Revista de
Aeronáutica
Y ASTRONÁUTICA

NÚM. 863
MAYO 2017

Toma de posesión del jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire

Aero India 2017

El Eurofighter más allá del 2020

DOSSIER: EL INTA
pasado, presente y futuro

NOVEDADES EDITORIALES

Uniformes de la Armada. Tres siglos de historia (1700-2000). Cuerpo de Artilleria de Marina, de Ingenieros, Hidraulicos, Astrónomos, Cuerpo de Maquinistas y Máquinas. Volumen Iv.

Fernando González de Canales y López-Obrero; Manuel González de Canales y Moyano; Manuel Emilio Outón García
Edición electrónica (Impresión bajo demanda)

266 páginas

PVP: Edición electrónica: 3 euros
Impresión bajo demanda: 10 euros

ISBN: 978-84-9091-168-6

Cervantes soldado y poeta

Varios Autores

382 páginas

PVP: 18 euros

ISBN: 978-84-9091-244-7

La Aviación y el Mar Menor

Pablo José Meroño Fernández
Edición electrónica (Impresión bajo demanda)

366 páginas

PVP: Edición electrónica: 3 euros
Impresión bajo demanda: 10 euros

ISBN: 978-84-9091-214-0

Intrahistoria del Desastre de Annual

Rafael Ángel Contreras Cervantes
Edición electrónica (Impresión bajo demanda)

538 páginas

PVP: Edición electrónica: 3 euros
Impresión bajo demanda: 12 euros

ISBN: 978-84-9091-229-4

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PUBLICACIONES Y PATRIMONIO CULTURAL

PUBLICACIONES DE DEFENSA
Tel.: 91 364 74 27
publicaciones.venta@oc.mde.es
http://publicaciones.defensa.gob.es/

Nuestra portada: *Una proyección futura del Eurofighter.*
Fotografía: Sergio Ruiz González

artículos

TOMA DE POSESIÓN DEL GENERAL DEL AIRE JAVIER SALTO MARTÍNEZ-AVIAL, JEFE DE ESTADO MAYOR DEL EJÉRCITO DEL AIRE **340**

AERO INDIA 2017
Por Ángel E. Canales López, teniente coronel del Ejército del Aire **355**

EL EUROFIGHTER MÁS ALLÁ DEL 2020. LOS PHASE ENHANCEMENTS
Por Javier Sánchez-Horneros Pérez **362**

JORNADAS AEROESPACIALES DE ECONOMÍA DE LA DEFENSA
Por Carlos Pérez Salguero, teniente coronel del Ejército del Aire **399**

NUESTRAS FAS EN COLOMBIA
Por Ana del Paso **406**

90 AÑOS DE LA BIBLIOTECA CENTRAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE
Por Miguel de las Heras Gozalo, coronel del Ejército del Aire **411**

TEORÍA Y PRÁCTICA DEL PARACAIDISMO MILITAR EN LA BASE AÉREA DE ALCANTARILLA
Por Ángel García García, suboficial mayor del Ejército del Aire **415**

AIRE DE HISTORIA
Por Juan F. Fernández Espejo, sargento 1º del Ejército del Aire **424**

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA NÚMERO 863. MAYO 2017

TOMA DE POSESION DEL NUEVO JEMA
El general del aire, Javier Salto Martinez Avial, nuevo JEMA del Ejército del Aire tomó posesión el 3 de abril del cargo y esboza un breve reumen de lo que que prevé que será su periodo en el puesto.

dossier

75 AÑOS DEL INTA **371**
BREVE HISTORIA DEL INTA **372**
EL INTA AERONÁUTICO **379**
EL INTA ESPACIAL **385**
EL NUEVO INTA **395**

Nuestras FAS en Colombia
Observadores internacionales verifican el alto el fuego entre la guerrilla y el gobierno en Colombia. Miembros de nuestras FAS se encuentran inmersos en este proceso de pacificación.

secciones

Editorial **339**
Aviación Militar **343**
Aviación Civil **346**
Industria y Tecnología **348**
Espacio **350**
Panorama de la OTAN **353**
Noticiario **418**
El Vigía **426**
Recomendamos **429**
Internet **430**
Bibliografía **432**

Revista de Aeronáutica y Astronáutica

Director:
Coronel: **Fulgencio Saura Cegarra**
fsaura@ea.mde.es
Consejo de Redacción:
Coronel: **Santiago Sánchez Ripollés**
Coronel: **Julio Crego Lourido**
Coronel: **Rafael Fernández-Shaw**
Coronel: **Fernando Carrillo Cremades**
Coronel: **Manuel A. Fernández-Villacañas**
Teniente coronel: **Roberto García-Arroba Díaz**
Teniente coronel: **Guillermo Cordero Enríquez**
Teniente coronel: **Miguel Anglés Márquez**
Teniente coronel: **José Manuel Bellido Laprada**
Teniente coronel: **Beatriz Puente Espada**
Comandante: **Oscar Calzas del Pino**
Comandante: **Ángel Hazas Sánchez**
Capitán: **Juan A. Rodríguez Medina**

Redactora jefe:
Teniente: **Susana Calvo Álvarez**
aeronautica@movistar.es

Redacción:
Teniente: **Miguel Fernández García**
Sargento: **Adrián Zapico Esteban**
revistaeronautica@gmail.com

Secretaria de Redacción:
Maite Dáneo Barthe mdanbar@ea.mde.es

Secciones RAA
Redacción y colaboraciones institucionales y externas.
Aviación Militar: **Juan Carlos Jiménez Mayorga.** Aviación Civil: **José A. Martínez Cabeza.** Industria y Tecnología: **Gabriel Cortina de la Concha.** Espacio: **David Corral.** Panorama de la OTAN y de la PCSD: **Federico Yaniz Velasco.** Nuestro Museo: **Alfredo Kindelán Camp.** El Vigía: **"Canario" Azaola.** Internet: **Roberto Plá.** Recomendamos: **Santiago Sánchez Ripollés.** Bibliografía: **Antonio Rodríguez Villena.**

Preimpresión:
Revista de Aeronáutica y Astronáutica
Impresión:
Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire

Número normal	2,10 euros
Suscripción anual	18,12 euros
Suscripción Unión Europea	38,47 euros
Suscripción extranjero	42,08 euros

IVA incluido (más gastos de envío)

SERVICIO HISTÓRICO Y CULTURAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE
INSTITUTO DE HISTORIA Y CULTURA AERONÁUTICA
Edita

MINISTERIO DE DEFENSA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA

NIPO. 083-15-009-4 (edición en papel)
NIPO. 083-15-010-7 (edición en línea)
Depósito M-5416-1960
ISSN 0034 - 7.647
Versión electrónica: ISSN 2341-2127

Director:	91 550 3915/14
Redacción:	91 550 39 21
	91 550 39 22
	91 550 39 23
Suscripciones y Administración:	91 550 3916
Fax:	91 550 3935

Princesa, 88 bis - 28008 - MADRID
revistadeaeronautica@ea.mde.es

NORMAS DE COLABORACIÓN

Puede colaborar con la Revista de Aeronáutica y Astronáutica toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la aeronáutica, la astronáutica, las fuerzas armadas en general, el espíritu militar, o cuyo contenido se considere de interés para los miembros del Ejército del Aire.

2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la Revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.

3. El texto de los trabajos no puede tener una extensión mayor de OCHO folios de 32 líneas cada uno, que equivalen a unas 3.000 palabras. Aunque los gráficos, fotografías, dibujos y anexos que acompañen al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios, se publicarán a juicio de la Redacción y según el espacio disponible.

Los trabajos podrán presentarse indistintamente mecanografiados o en soporte informático, adjuntando copia impresa de los mismos.

4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.

5. Además del título deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio y teléfono. Si es militar, su empleo y destino.

6. Cuando se empleen acrónimos, siglas o abreviaturas, la primera vez, tras indicar su significado completo, se pondrá entre paréntesis el acrónimo, la sigla o abreviatura correpondiente. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.

7. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos, ni se devolverá ningún original recibido.

8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes dictadas al efecto para el Programa Editorial del Ministerio de Defensa.

9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus colaboradores.

10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA
Redacción, Princesa, 88 bis. 28008 - MADRID
o bien a la secretaria de redacción:
mdanbar@ea.mde.es

INFORMACIÓN PARA LOS LECTORES

Desde el primer número del año 2014, la Revista de Aeronáutica y Astronáutica está a disposición de los lectores en la página web del Ejército del Aire y de Defensa al mismo tiempo que la edición papel.

Acceso:

1.– Sencillamente escribiendo en el buscador de la red: Revista de Aeronáutica y Astronáutica.

2.– En internet en la web del Ejército del Aire: http://www.ejercitodelaire.mde.es
*Último número de Revista de Aeronáutica y Astronáutica (pinchando la ventana que aparece en la página de inicio)

O bien, para el último número, pinchando en el enlace directo:
http://www.ejercitodelaire.mde.es/ea/pag?dDoc=53CO635E01ACB72C1257C90002EE98F

– En la web del EA, en la persiana de: Cultura aeronáutica>publicaciones; se puede acceder a todos contenidos de todos los números publicados desde 1995.

3.– En internet en la web del Ministerio de Defensa: http://www.defensa.gob.es
* Documentación y publicaciones > Centro de Publicaciones > Catálogo de Revistas (Revista de Aeronáutica y Astronáutica) Histórico por año.

O bien en: http://publicaciones.defensa.gob.es/revistas.html

O bien en el enlace directo:
http://publicaciones.defensa.gob.es/catalogsearch/sort-by/fecha_publicacion/sort-direction/desc?attr=sku_cabecera&value=all_revistas&q=ce69896b-fb63-65ab-9bdd-ff0000451707

Para visualizarla en dispositivos móviles (smartphones y tabletas) descargue la nueva aplicación gratuita "Revistas Defensa" disponible en las tiendas Google Play y en App Store.

Con objeto de una mejor coordinación de los artículos que se envíen a Revista de Aeronáutica y Astronáutica, a partir de ahora se ruega lo hagan a través de la secretaria de redacción: mdanbar@ea.mde.es

Editorial

Jornadas Aeroespaciales de Economía de la Defensa

LA crisis económica experimentada desde hace varios años ha tenido importantes efectos en el corto plazo, por ejemplo en los niveles de actividad y horas de vuelo. Pero su prolongación en el tiempo está teniendo repercusiones a medio y largo plazo, por ejemplo, en las infraestructuras y la modernización y sustitución de sistemas de armas.

Durante todo este difícil periodo, que aún persiste, el esfuerzo del EA se ha concentrado en mantener la operatividad necesaria para cumplir con las misiones asignadas, en intentar no perder capacidades de forma irreversible y que las limitaciones que se deriven sean recuperables en un plazo relativamente reducido, cuando la situación económica mejore. Todo ello garantizando la Seguridad de Vuelo y del personal.

EN paralelo, se han creado mecanismos para incrementar la eficiencia en la gestión económica, como el Plan Director de Recursos Financieros (PDRF), el Plan de Gasto del EA (PLANGEA) o el Plan Anual de Adquisiciones (PAA). Estas herramientas se han mostrado eficaces para limitar y contener el impacto de la reducción presupuestaria, pero es necesario continuar avanzando en esa línea de mejora.

La necesidad de financiar adecuadamente la seguridad debe ser parte de la difusión de la cultura de defensa. A partir de esta premisa, y de la trascendencia de incrementar los recursos financieros y seguir mejorando su gestión para garantizar las capacidades necesarias a medio y largo plazo, el EA ha impulsado la celebración de las terceras Jornadas Aeroespaciales dedicadas por primera vez a la Economía de la Defensa. Las mismas se han desarrollado entre los días 6 y 8 de marzo y contaron con la presencia de la Ministra de Defensa en la jornada inaugural.

Las Jornadas han planteado doble objetivo. Por un lado, sentar las bases conceptuales de la "nueva economía de la Defensa", fomentando así el conocimiento y difusión de la seguridad económica como requisito esencial y parte integrante de la Defensa Nacional; y por otro, contribuir a promover la conciencia individual y colectiva sobre los principales riesgos y amenazas económicas emergentes, estrechando la relación entre Universidad, Empresa y Administraciones.

Se han abordado una gran variedad de temas centrados en la relación entre seguridad y capacidades militares, industria e innovación. Se ha contado con la participación de destacados representantes todos los ámbitos implicados: Defensa, Universidad, Empresa e industria. El resultado ha sido considerado como muy satisfactorio por los participantes.

Se debe dar continuidad a este paso inicial, y que las conclusiones y resultados de las Jornadas se traduzcan en actuaciones concretas que contribuyan a difundir de la Cultura de Defensa y mejorar la gestión de los recursos económicos.

Las fuerzas aéreas en general, y por lo tanto el EA, son organizaciones muy avanzadas tecnológicamente lo que aporta una ventaja operativa vital. Ello implica que el Poder Aéreo tenga un coste superior a otros instrumentos, y que por otro lado, los efectos estratégicos y su retorno económico e industrial sean también muy altos. Es precisamente en el ámbito de la Industria de Defensa, como parte de la Economía de la Defensa, donde es necesario progresar, con, por ejemplo, procedimientos de adquisición más ágiles y flexibles. Tenemos en este sentido el ejemplo de la Royal Australian Air Force, con las iniciativas incluidas en el "Plan Jericho" o el de la Royal Air Force, con la creación de la "Rapid Capabilities Office". Planes que incluyen como elemento esencial el sostenimiento, una de las áreas más perjudicadas en los últimos tiempos, que puede convertirse en una oportunidad para la investigación y la innovación tecnológica mediante la aplicación de nuevos procesos.

TODO lo anterior se enmarca y entrelaza con los trabajos en curso referentes a una posible Ley de Programación Militar, similar a otros instrumentos existentes en países de nuestro entorno, que, a través de los necesarios consensos políticos de alto nivel, garantice la financiación a largo plazo de las capacidades de las Fuerzas Armadas. No cabe duda de que este instrumento legal traería aparejado un importante retorno económico a través de la inversión, la innovación y el desarrollo tecnológico e industrial.

En esta nueva etapa seguiremos impulsando el la racionalización y optimización de los recursos puestos a disposición del EA.

Discurso de toma de posesión del general del aire Javier Salto Martínez-Avial como jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire

Señora ministra de Defensa, general jefe de Estado Mayor de la Defensa, secretario de Estado de Defensa, subsecretario de Defensa, jefe de Estado Mayor del Ejército de Tierra, secretario general de Política de Defensa, general del aire García Arnaiz, generales miembros del Consejo Superior del Aire, excelentísimas e ilustrísimas autoridades civiles y militares, oficiales, suboficiales mayores, suboficiales, tropa y personal civil del Ejército del Aire, compañeros de armas, señoras, señores, amigos todos.

Quiero que mis primeras palabras sean de agradecimiento, y por encima de todo quiero dar gracias a Dios, que me ha acompañado durante toda mi vida, y al que procuro tener presente en todas mis decisiones.

Quiero dar las gracias a la ministra de Defensa por proponerme como jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, agradeciéndole la confianza que ha depositado en mí, tanto como director de su Gabinete Técnico como ahora proponiéndome para jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire ¡Muchas gracias, ministra!

Le solicito que haga extensivo mi agradecimiento al presidente del Gobierno, al Consejo de Ministros y a su Majestad el Rey, como Jefe supremo de las Fuerzas Armadas.

Es para mí un gran honor y un orgullo asumir esta responsabilidad como JEMA, y desde aquí mi completa lealtad y máximo esfuerzo, junto con todo el personal del Ejército del Aire, en el cumplimiento de nuestra misión.

También quiero tener un agradecimiento muy especial al ministro Morenés, por su confianza nombrándome director de su Gabinete.

Y daros las gracias a todos por venir a este acto de toma de posesión como jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire; acto, que a pesar de su brevedad y sencillez es uno de los más importantes que se puede vivir en la milicia, pues el ejercicio del mando es un atributo esencial del militar profesional, y el mandar, con su complemento que es obedecer, constituyen la sólida arquitectura en la que se asienta la fortaleza de las FF.AA.

Y quiero agradecer la presencia en este acto de las autoridades civiles, magistrados y empresarios, pues con su presencia, dan claras muestras a la sociedad, de lo importante que es el percibir los problemas de defensa y seguridad como algo cercano e importante para todos, algo que les compete de manera directa, y no como algo alejado que es responsabilidad únicamente de los militares.

A mi predecesor como JEMA, el general del aire Javier García Arnaiz, quiero darle las gracias por confiar en mí y darme siempre su apoyo y amistad, así como mi agradecimiento y felicitación por su profesionalidad, liderazgo y dedicación permanente al Ejército del Aire y por su vocación de servicio a España.

Ha sido un verdadero honor estar a tus órdenes, mi general. Te deseo, junto a Isabel y tus hijos, lo mejor en tu nueva etapa.

Y hoy quiero recordar con especial agradecimiento también a todos mis jefes, de los que he aprendido que "los ejércitos se sustentan en el prestigio de los que mandan y en la ejemplaridad de sus jefes", algo que será una máxima para mí durante mi tiempo como JEMA, y también a los que han sido mis subordinados en todos mis destinos, porque sin su trabajo, dedicación, lealtad, compañerismo y entendimiento del trabajo en equipo, mi nombramiento no habría sido posible.

A mis compañeros de promoción, la XXX, a todos mi cariño y reconocimiento más especial.

Hoy me han nombrado a mí JEMA, pero soy consciente que en nuestra promoción hay muchos, incluso coroneles que no ascendieron, que serían tan dignos JEMAS como espero serlo yo.

Y hay tres personas de las que hoy no puedo dejar de acordarme; mi padre que fue alférez provisional en la guerra, se retiró como coronel, y del que todos los hermanos hemos aprendido su rectitud y su trabajo constante para sacarnos adelante, y que junto a mi madre, que siempre se ha desvivido por sus ocho hijos sin querer nada para ella, han sido los que me han dado la formación cristiana y humana que tengo y el germen de mi vocación militar; y de mi hermano Ignacio, brigada del EA fallecido hace unos años, y con el que siempre hablaba de la situación de los suboficiales y la tropa del Ejército del Aire.

Hoy me diría: "Javier, es el momento de que arregles los pequeños problemas que tenemos los suboficiales y la tropa". ¡Qué no le quepa duda que voy a intentarlo!

Los próximos años se presentan con una incertidumbre importante, pero no por ello apasionante, para todos los que tenemos puestos de responsabilidad, la OTAN, la Unión Europea, la amenaza del sur, el brexit, la recuperación económica, etc.

Tenemos por delante muchos retos y de muy distinta naturaleza.

Y es mi intención dedicar el máximo esfuerzo para seguir impulsando la transformación del Ejército del Aire para que pueda cumplir su misión en el siglo XXI:

– Un Ejército del Aire como elemento clave de la Fuerza Conjunta y plenamente integrado en ella ocupando los puestos de máxima responsabilidad.

– Un Ejército del Aire con firme vocación internacional, cumpliendo nuestros compromisos en operaciones y organismos internacionales de los que formamos parte.

– Y un Ejército del Aire orientado a la misión, teniendo siempre presente nuestra razón de ser como Ejército del Aire. Y que comienza con nuestra misión permanente, 24 horas al día los 365 días al año, de asegurar la integridad del territorio nacional a través del permanente control y defensa de su espacio aéreo.

Soy militar por vocación, hijo de aviador que nace en Madrid, aunque me considero muy canario. Nacido, como digo, el 10 de diciembre, día de la Patrona de Aviación (por lo que no podía ser marino ni del Ejército de Tierra), he volado desde la Bucker al Eurofighter, y soy plenamente consciente que para esta transformación mencionada es fundamental la participación de todo el personal del Ejército del Aire a todos los niveles.

El personal del Ejército del Aire que heredo es el elemento de calidad diferenciador de nuestra organización y el capital más valioso con el que contamos en el Ejército del Aire; un personal organizado y cohesionado, con profesionalidad y continua preparación técnica y moral, comprometidos y entregados a la vez que leales a sus superiores y subordinados. Os animo a que todos juntos continuemos trabajando con ilusión y entrega, con los valores morales como norma de vida y manteniendo ese espíritu aviador que siempre nos han caracterizado.

Y sin olvidar que el Ejército del Aire está firmemente basado en sus valores, y orgulloso de su historia y tradiciones, y por ello me alegro de ver hoy aquí con nosotros a muchos de nuestros veteranos del Ejército del Aire, en la reserva y retirados.

Ellos son los que han dado a nuestra organización el prestigio que ahora tiene y es nuestra obligación el cuidar la herencia que de ellos hemos recibido y mantener vivos los valores esenciales que nos han enseñado.

Y en este momento no quiero dejar de recordar y expresar mi reconocimiento a todos los componentes del Ejército del Aire que en estos momentos llevan con honor el nombre de España lejos de nuestras fronteras, así como agradecer su trabajo a todo el personal del Ejército del Aire que hoy se encuentra de servicio en España, todos ellos, de forma callada y sin salir en el escaparate, son los que dan seguridad a los españoles y permiten que hoy, todos, podamos vivir en paz.

Tenemos un Ejército del Aire moderno, que está permanentemen-

GENERAL DEL AIRE JAVIER SALTO MARTÍNEZ-AVIAL, JEFE DE ESTADO MAYOR DEL EJÉRCITO DEL AIRE

El general Salto nació en Madrid el 10 de diciembre de 1955. Está casado y tiene tres hijos.

Cursos de carácter militar, nacionales y extranjeros

- Piloto de Caza y Ataque.
- Estado Mayor de la Fuerza Aérea EEUU (ACSC) (EE.UU.).
- Convalidación Diplomado de Estado Mayor del Aire.
- Altos Estudios Estratégicos para Oficiales Superiores Iberoamericanos.
- Curso de capacitación para el desempeño de los cometidos de General de Brigada.
- Controlador Aéreo Avanzado.
- Apoyo Aéreo.
- Seguridad en Vuelo.
- Alta Gestión Logística.
- Fotointerpretación.
- Abastecimientos.
- Observador.

Idiomas

- Nivel SLP 4.3.3.4. de inglés.

Cargos profesionales desempeñados

En 1978 obtiene el diploma de Teniente en la Academia General del Aire con la 30 promoción, y es destinado a la Escuela de Reactores. Su primer destino operativo en 1979 fue el 464 Escuadrón de la Base Aérea de Gando donde voló el F-5A y posteriormente entre 1981 y 1993 el Mirage F.1 (462 Escuadrón), donde fue piloto instructor.

En 1993 realiza el curso de Estado Mayor de la Fuerza Aérea americana (ACSC) en Maxwell AFB (EE.UU.). En 1994 se gradúa con el diploma de Estado Mayor y es destinado al Estado Mayor del Cuartel General del Mando Aéreo de Canarias. En 1995 es destacado seis meses al Cuartel General de la OTAN en Nápoles AIRSOUTH.

En 1997 es destinado por tres años a la Agencia de la OTAN "NETMA" en Munich como especialista en factores operativos del Programa Eurofighter 2000. A su finalización es destinado a la oficina del programa del EF2000 en el Mando de Apoyo Logístico (MALOG).

En junio de 2003 asciende a coronel y es designado jefe del Ala 11 y de la Base Aérea de Morón, cargo que ocupa durante tres años. Durante esos años ha sido piloto de EF2000.

Desde julio de 2006 a noviembre de 2008 ha sido director de Operaciones del Centro de Operaciones Aéreas Combinadas de la OTAN nº 8 (CAOC 8).

En noviembre de 2008 asciende a general de brigada y se le nombra subdirector de Gestión de Material del MALOG. En diciembre de 2009 es nombrado jefe del Programa EF2000 y representante español en el Comité de Directores del Programa, siendo nombrado "Chairman" del citado Comité.

En enero de 2011 asciende a general de división y es nombrado director de Sistemas de Armas del MALOG, siendo asimismo representante español en el Comité Director Internacional (SC) del Programa EF2000, y representante español en el Comité de Dirección del Programa A400 (PC).

En junio de 2012 es nombrado jefe del Mando Aéreo de Canarias.

En junio de 2015 asciende a teniente general y es nombrado director del Gabinete Técnico del ministro de Defensa.

Por Real Decreto 352/2017 de 31 de marzo, es nombrado jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire y se le promueve al empleo de general del Aire.

Durante su carrera ha acumulado más de 3.000 horas de vuelo, fundamentalmente en Mirage F1 y finalmente en EF2000.

Gran aficionado a todos los deportes, especialmente al golf, donde actualmente es hándicap 5.

Condecoraciones militares

- Gran Cruz, Placa, Encomienda y Cruz de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo.
- Gran Cruz del Mérito Aeronáutico con Distintivo Blanco.
- Gran Cruz de la Cruz Fidélitas
- Dos Cruces del Mérito Aeronáutico con Distintivo Blanco.
- Cruz del Mérito Militar con Distintivo Blanco.
- Cruz del Mérito Naval con Distintivo Blanco.
- Medalla OTAN.
- Condecoración Meritorius Service Medal de EE.UU.
- Medalla de Plata al Mérito Policial.
- Dos Cruces de Plata de la Orden del Mérito de la Guardia Civil.

Distintivos

- Distintivo The Air University Badge.
- Distintivo de Mérito por Operaciones de Mantenimiento de la Paz.

te evolucionando; por ello, desde el punto de vista tecnológico, los próximos años van a ser muy importantes.

Trabajaremos con el Ministerio de Defensa, y con la industria nacional para formar ese binomio que la sociedad quiere, para mejorar las capacidades que actualmente tiene el Ejército del Aire, volver a conseguir aquellas que se han perdido, y adquirir las nuevas capacidades que se requieren para el cumplimiento de la misión, y todo ello manteniendo la operatividad de nuestros escuadrones con el máximo de seguridad de vuelo.

Para terminar, quiero dedicar unas palabras a mi familia, sin cuyo apoyo hoy no estaríamos aquí.

Y quiero dar las gracias a nuestras hijas Lourdes, María y Patricia, a sus maridos y nuestros diez, casi once, nietos, dos de los cuales, Ignacio y Yago, hoy nos acompañan, pues todos ellos con su alegría, su formación y su entender lo que es una "Familia", y el trabajo en equipo no han hecho más que hacer siempre la vida fácil en casa y consecuentemente a mí en el trabajo.

Y sobre todo a mi mujer Chose, que desde que se casó conmigo, hace ya más de 37 años, ha sido mi bastón de apoyo, y siempre con alegría e ilusión, y sin poner ni una pega sino todo lo contrario; ella siempre ha sido el elemento fundamental del equipo, dedicándose a su familia y a que hubiese armonía dentro de ella.

Si ellas recibiesen empleos, yo ya la hubiese nombrado a ella JEMA.

Y para finalizar, quiero recordar de forma muy especial a nuestros caídos en el Ejército del Aire, y pido a la Virgen de Loreto, que les tenga siempre bajo su manto.

Expreso mi lealtad al Rey y al Gobierno de España, y reitero que pondré todo mi esfuerzo, dedicación y liderazgo, y el de todos los aviadores, para, con la protección y el apoyo de nuestra Patrona, continuar con nuestra vocación de servicio a España y que su bandera ondee cada vez ¡mas alto!

Muchas gracias a todos.

Continua el desarrollo de capacidades del Eurofighter

Una nueva serie de ensayos en vuelo del Eurofighter Typhoon con el MBDA Brimstone, arma aire-superficie de alta precisión, se ha completado en las instalaciones de BAE Systems en Warton, Lancashire.

Los ensayos forman parte del trabajo de desarrollo en curso del paquete de mejora de la fase 3 (P3E) para el Typhoon, dentro del proyecto CENTURION. Dicho programa tiene el objeto de asegurar la transición de las capacidades del Tornado GR4 al Eurofighter Typhoon FGR4 en la RAF británica para finales del año 2018.

Los ensayos se llevaron a cabo utilizando el avión de producción instrumentado Typhoon IPA 6 del Reino Unido y formaron parte del trabajo para recopilar datos en vuelo y expandir su envolvente. Los primeros lanzamientos de fuego real están programados para finales de este año, lo cual debe verificar la efectividad del arma en escenarios operacionales.

Steve Formoso, piloto de pruebas de BAE Systems, señaló que esta serie de pruebas en vuelo han incluido al Aero Data Gathering (ADG), con el fin de verificar la interactividad entre el Brimstone y el software del sistema de control de vuelo de la aeronave. Los resultados han sido excelentes, manteniendo la maniobrabilidad del avión y experimentando un vuelo completamente despreocupado a pesar de la importante carga de armas transportadas. Ahora se analizarán los resultados de estos ensayos, volviéndose de nuevo a realizar pruebas adicionales como paso previo a su demostración definitiva con disparos reales. El Brimstone proporcionará a los pilotos de Eurofighter la capacidad de atacar con precisión objetivos que se mueven con rapidez, mejorando aún más las ya potentes capacidades aire-superficie de la aeronave.

Debut de los Eurofighter españoles en el Red Flag

Entre el 27 de febrero y el 10 de marzo, Eurofighters del Ejército del Aire participaron en el ejercicio 'Red Flag 17-2' en la Base Aérea de Nellis (Nevada, EE.UU.). Se trata, con diferencia, del ejercicio de adiestramiento aéreo avanzado aire-aire y aire-superficie más importante a nivel internacional.

Eurofighter SP.

Eurofighter Armed.

En estos ejercicios tomaron parte ocho cazas españoles (pertenecientes al Ala 11 de Morón de la Frontera y al Ala 14 de Albacete) junto a dos Hércules del Ala 31 de Zaragoza (para misiones de transporte aéreo táctico y reabastecimiento en vuelo), participando un total de 230 militares españoles. Durante esta edición se dieron cita cerca de 165 aeronaves pertenecientes a las fuerzas aéreas de Estados Unidos, Holanda, Singapur y España.

De aquel papel aire-aire inicialmente asignado a los Eurofighters (C.16) españoles, la conversión a un "swing-role" ha llegado sin descanso. De hecho, España ha desempeñado un papel protagonista en el desarrollo de capacidades aire-tierra para los países socios en el programa, con la integración de la EGBU-16 de 1.000 libras (GBU-48).

Seguramente, el objetivo más importante de esta edición era la de operar por primera vez con los Eurofighter a más de 5.000 millas náuticas (mn) de España, además de la integración en una coalición internacional. Paralelamente se han puesto a prueba las capacidades de los aviones, las tripulaciones y los mecánicos y armeros en operaciones aéreas tanto ofensivas como defensivas, dentro de escenarios complejos muy demandantes, próximos a la realidad y con alta densidad de amenaza.

Para ello, el Mando Aéreo de Combate (MACOM), con el fin de mejorar el adiestramiento de sus unidades de combate y apoyo al combate, constituyó una Agrupación Aérea Expedicionaria, liderada por personal perteneciente al Cuartel General del MACOM y compuesta por elementos de apoyo de diversas unidades del Ejército del Aire.

Como en la mayoría de los ejercicios de este tipo, las fuerzas participantes se dividieron en dos bandos: el bando 'Blue', simulando una coalición Internacional en la que se integraron nuestras aeronaves junto a la mayoría de los medios aéreos de la Fuerza Aérea norteamericana (USAF), como aviones F-15, F-18, KC-135, Hércules C-130, etc., además de los F-16 holandeses y los helicópteros CH-47 de Singapur. Por otro lado, unas fuerzas de oposición, el bando 'Red', a las que tuvieron que hacer frente, constituidos por F-16 del 64 Escuadrón de Agressors del Ala 57, simulando perfiles de vuelo de Mig-29, A-4 como Su-30 y aeronaves de guerra electrónica. No solo hubo amenazas aéreas, también participaron hasta 26 sistemas superficie-aire reales y emisores simulados, además de sistemas de cohetes

de humos para simulación de lanzamientos de misiles superficie-aire.

El área utilizada para el ejercicio abarca una superficie de unas 150mn por 110mn y en ella se simularon diversos escenarios. Escenarios basados en misiones aéreas defensivas con el fin de mantener la defensa de puntos sensibles; escenarios orientados a misiones aéreas ofensivas contra el sistema de defensa aéreo del adversario; escenarios en los que se plantea la búsqueda y localización de blancos en movimiento; y, por último, escenarios en los que se simula el rescate de un piloto derribado con protección de helicópteros HH-60 y cazas para escolta, apoyo y defensa aérea.

Durante el desarrollo del ejercicio, los Eurofighter realizaron cerca de 200 salidas, sin contar los vuelos de despliegue y repliegue, cumpliendo con las misiones programadas. Por su parte, los TK-10 realizaron misiones de reabastecimiento aéreo como de transporte aéreo táctico, consiguiendo el 100% de las misiones programadas.

Durante la última semana visitó la Base Aérea de Nellis el jefe del MACOM, teniente general Eugenio Miguel Ferrer Pérez, acompañado de los jefes de las unidades participantes, Ala 31, 11 y 14, así como el agregado aéreo en Washington. El jefe del MACOM y el coronel jefe del Ala 11 realizaron una misión aire-suelo a bordo de un CE.16, en la que pudieron comprobar el correcto desarrollo de las operaciones.

Los días 10 y 11 de marzo, una vez finalizado el ejercicio, el grueso de la Agrupación Aérea Expedicionaria regresó a territorio nacional a bordo de los dos T.22 del Grupo 45 de Fuerzas Aéreas. El repliegue de los C.16 y de los TK.10, por su parte, comenzó el día 11 y finalizó el 14, con la llegada de los aviones a sus bases de Morón, Albacete y Zaragoza.

Su30.

Durante el repliegue, los Eurofighter estuvieron acompañados nuevamente por dos B-767 de la Fuerza Aérea italiana, encargados de reabastecerlos en vuelo, y estuvieron apoyados en todo momento por los medios SAR (un P-3 Orión del Grupo-22, un D-4 del Ala 46 y el personal del Escuadrón de Zapadores Paracaidistas (EZAPAC), encargados de realizar la cobertura de salvamento y recuperación de personal durante los dos últimos tramos de navegación.

En definitiva, la participación del Ejército del Aire, ha resultado un éxito rotundo. No sólo desde el punto de vista de la operación y el mantenimiento de las aeronaves, en el que se ha conseguido prácticamente el 100% de las salidas programadas para ambos sistemas de armas. Se ha podido comprobar el alto grado de preparación de las tripulaciones y del personal especialista mecánico y armero a la hora de afrontar las diferentes incidencias, así como al comportamiento del Sistema de Armas Eurofighter, llamado a ser ya el presente y futuro de la aviación de caza y ataque del Ejercito del Aire.

Rusia anuncia la última versión del Flanker

Rusia ha revelado nuevos detalles de la variante de exportación Su-30SME del potente caza de la familia 'Flanker' lanzado a principios del 2016.

El presidente de Irkut Corporation, Oleg Demchenko, reveló las especificaciones del biplaza Su-30SM, el cual ha entrado recientemente en servicio con Rusia y Kazajstán (el Su-30SM es en sí mismo un desarrollo del Su-30MKI vendido a la India).

El Su-30SME tiene un peso de 26.090 kg, un peso máximo al despegue de 34.000 kg, una velocidad de 1.75 Mach y una carga útil/máxima de 5.270 y 9.300 kg respectivamente. Tiene una autonomía operativa de 1.280 km al nivel del mar a una velocidad de 800 km/h, de 3.000 km volando a gran altura y a una velocidad de 900 km/h o de 5.600 km con reabastecimiento en vuelo.

El Su-30SME es propulsado por dos motores con postcombustión AL-31FP con control vectorial de empuje. Con un empuje combinado de 25.000 kilogramos, proporcionan una carga útil del combate de hasta 8.000 kilogramos montados en 12 hardpoints.

La suite de aviónica del Su-30SME se ha mejorado considerablemente. El avión está equipado con pods de infrarrojos y láser para la adquisición de blancos terrestres. El nuevo radar puede adquirir y rastrear 15 blancos aéreos simultáneamente mientras es capaz de atacar cuatro a la vez. Otras novedades son la inclusión de un sensor de orientación electroóptico integrado junto con un sistema de navegación inercial por láser, un designador de objetivo montado en el casco y un sistema de navegación por satélite compatible con los formatos GLONASS y NAVSTAR.

Dassault anuncia la última versión del Rafale

El ministro francés de Defensa, Jean-Yves Le Drian, autorizó el pasado 20 de marzo el comienzo del desarrollo del nuevo estándar del caza galo, el Dassault Rafale F4.

La previsión es que en el año 2023 una primera versión del estándar F4 continuará al estándar F3-R, programando su calificación para el próximo año 2018.

El estándar F4 busca la introducción de mejoras basadas en las últimas experiencias en combate. Los nuevos desarrollos incluirán mejoras en redes y sensores. Según el MoD francés, el estándar F4 también tendrá en cuenta las evoluciones previstas en armamento, motor e integración de nuevas capacidades.

El primer Rafale F4 totalmente equipado entrará en servicio en el 2025, aunque ciertos elementos estarán ya disponibles en el 2023.

Paralelamente, se espera una nueva orden de producción para una quinta Tranche de aviones Rafale, una vez finalizadas las entregas de la cuarta tranche, actualmente en producción.

Despliegue de la Fuerza Aérea Saudí a Sudán

La Real Fuerza Aérea saudí (RSAF) desplegó cuatro Eurofighter Typhoon FGR4 y cuatro F-15C Eagles a la Base Aérea de Merowe, Sudán, para un ejercicio conjunto que se desarrolló entre el 29 de marzo y el 12 de abril. El ejercicio contó con más de dos docenas de cazas, incluidos MiG-29 y Sukhoi no especificados. Sudán cuenta en su inventario tanto con modelos Su-24 Fencer como Su-25 Frogfoot.

La base aérea de Merowe, situada a unas 210 millas (340 kilómetros) al norte de Jartum, no tiene unidades residentes, pero regularmente son destacados cazas sudaneses. Se trata del primer entrenamiento conjunto que se lleva a cabo entre los dos países desde que Sudán rompió sus lazos con Irán y se alió con Arabia Saudí en 2015. En ese momento, Sudán también se unió a la coalición árabe liderada por Arabia Saudí en la lucha contra los rebeldes Houthi en Yemen y respaldados por Irán.

El ejercicio tenía por objeto mejorar las capacidades operacionales de ambas fuerzas aéreas, promover la cooperación y mejorar las capacidades operacionales.

Boeing, Lockheed Martin y Leonardo presentan oficialmente sus T-X

Boeing presentó formalmente su respuesta de RFP "dos días antes" de dar por concluido el plazo para el concurso que adjudicará el futuro entrenador avanzado de pilotos T-X de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos.

El plazo para las respuestas a la RFP finalizaba el pasado 31 de marzo, teniendo previsto publicar el ganador antes de que finalice el presente año.

De esta forma, Boeing se convirtió en el primer competidor en presentar a la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF) su propuesta para el programa de reemplazo de entrenadores de combate en servicio (T-X).

Desarrollado junto a Saab, la oferta de Boeing para el TX está basado en una plataforma biplaza, monomotor, con una cabina que se asemeja a la del Lockheed Martin F-35 Lightning II y una arquitectura de sistemas abierta. Parece que el modelo incorpora elementos tanto del Boeing F/A-18E/F Super Hornet como del Saab Gripen. Apodado como BTX, el primer vuelo de la aeronave se llevó a cabo en las instalaciones de Boeing en St Louis, Missouri, el pasado 20 de diciembre de 2016.

Por otro lado, Lockheed Martin junto a Korean Aerospace Industries (KAI) presentó el T-50A, un derivado del Golden Eagle T-50, al Comando de Material de la Fuerza Aérea. Leonardo DRS presentó su propuesta, el T-100, basado en el popular M-346 Master.

T-X. Fuente Boeing.

Leonardo DRS anunció que planea construir su entrenador T-100 en un nuevo centro de ensamblaje en Moton Field, Tuskegee, Alabama, si gana el concurso T-X.

En un intento por hacer valer la apelación "construido en Estados Unidos", las instalaciones para fabricar el T-100 contaría con los trabajadores locales para completar los trabajos en subconjuntos estructurales y el ensamblaje final, así como las pruebas en vuelo y el check out final.

Leonardo Lynn, CEO de Leonardo DRS, dijo en un comunicado: "Construir el avión T-100 en Alabama creará empleos muy cualificados en Estados Unidos mientras se provee a la Fuerza Aérea del mejor entrenador del mundo".

El T-100 parece ser un buen candidato en papel, a pesar del revés sufrido por Leonardo cuando los dos principales contratistas locales, General Dynamics y Raytheon, se desligaron del proyecto.

No hay duda de que los precios han sido un verdadero problema en el pasado, sin embargo Leonardo DRS afirma que ahora tiene una oferta muy competitiva. Y es que parece que no sólo el rendimiento de las plataformas va a ser crucial para cumplir con los estrictos parámetros de la Fuerza Aérea; los costes de adquisición y operación del T-X puede que sean incluso más importantes.

El M-346 está demostrando ser una plataforma muy eficaz, en servicio con fuerzas aéreas tan importantes como la de Italia o Israel. A pesar de tratarse de un bimotor, se especula con que el T-100 puede ser superior al Boeing BTX o al Lockheed Martin T-50A, incluso en costes operativos. Actualmente el M-346 está siendo desarrollado para incorporar un radar, así como un sistema "vivo" de guerra electrónica. Leonardo también está probando una serie de armas en el M-346 y la Fuerza Aérea italiana está convirtiendo buena parte de sus Masters en agresores, dentro de lo que son las tareas de formación y entrenamiento, así como ejercicios de primer orden.

Estos factores no forman parte del cálculo del programa T-X, pero se trata de un valor añadido, de un factor a tener en cuenta a la hora de considerar posibles roles futuros de la plataforma.

Breves

❖ El tercero de los prototipos A350-1000 XWB, el avión número de serie 071, viajó en marzo durante diez días a Bolivia y Colombia, con el fin de realizar con él los ensayos de operación en aeropuertos situados a gran altura, sobre el nivel del mar y en ambientes cálidos y húmedos. Visitó sucesivamente los aeropuertos de Cochabamba, situado a una altura de 2.350 m sobre el nivel del mar; La Paz, cuya altura sobre el nivel del mar es de 4.054 m; y Barranquilla, ubicado al nivel del mar, donde operó con temperaturas entre 8ºC y 32º C. Actualmente además del avión número de serie 071, están volando como prototipos del A350-1000 XWB los aviones 059 y 065.

❖ Transport Canada ha seguido los pasos de la FAA, Federal Aviation Administration, estadounidense y ha puesto en vigor el 16 de marzo una normativa, de momento provisional con un año de vigencia, sobre el uso de UAV (Unmanned Aerial Vehicles) de tipo recreativo. Quedará establecida de manera permanente pasado ese período de tiempo una vez que se compruebe su eficacia. La normativa se aplica a los UAV de ese tipo con pesos comprendidos entre 250 gr y 35 kg, y estipula que no pueden ser volados a menos de 9 km del centro de cualquier aeropuerto, helipuerto y aeródromo general o acuático. Adicionalmente se ha prohibido su operación en horas nocturnas; se ha limitado su altitud de vuelo a 90 m; y se ha prohibido que vuelen a menos de 75 m de edificios, vehículos o personas. Las multas estipuladas por infringir la normativa pueden llegar hasta 3.000 dólares canadienses. Sin embargo, los operadores de UAV que los utilicen en operaciones comerciales, de tipo académico o de investigación, quedan exentos de cumplir la normativa, puesto que se da por hecho que los volarán en las debidas condiciones de control y seguridad.

❖ La IATA, International Air Transport Association, emitió el 28 de marzo un comunica-

Tres vuelos inaugurales en el plazo de tres días

El final del mes de marzo vio el hecho extremadamente inusual de que tres tipos de avión comercial realizaran sus vuelos inaugurales en el corto plazo de tres días.

El primero de ellos fue el Embraer E195-E2, que efectuó su primer vuelo el 29 de marzo en São José dos Campos el día 29 con una duración de dos horas, con los pilotos Márcio Brizola Jordão y José Willi Pirk a los mandos y los ingenieros Celso Braga de Mendonça y Mario Ito a cargo de la instrumentación de ensayos. Ese primer vuelo se ha realizado con bastante anticipación sobre las previsiones iniciales, que lo habían situado en el segundo semestre del presente año. Embraer utilizará dos prototipos para la certificación del E195-E2.

El E195-E2 tiene un ala con 1,4 m más envergadura que el E190-E2, lo que según Embraer le convierte en el avión comercial de fuselaje estrecho con ala de mayor alargamiento. Comparado con su antecesor el E195, su fuselaje puede acomodar tres filas más de asientos con lo que su capacidad en configuración dos clases es de 120 pasajeros, que puede aumentar hasta 146 en configuración interior de clase única; todo ello con un alcance de 4.500 km. Hasta la fecha de su vuelo inaugural el E195-E2 ha sumado 90 ventas en firme.

El primer prototipo E195-E2 está siendo utilizado para llevar a efecto el capítulo de ensayos correspondiente a todo lo relacionado con la evaluación de las actuaciones y el comportamiento en vuelo. El segundo prototipo, cuyo vuelo inaugural está previsto para finales del año en curso, será empleado en tareas concernientes al mantenimiento en servicio y definición de interiores y equipamiento. La primera entrega a un cliente está situada actualmente en el primer semestre de 2019, y la compañía que será la protagonista de ese hito es la brasileña Azul Brazilian Airlines.

El segundo de los aviones incluidos en este apartado es el Boeing 787-10, que fue al aire por vez primera el 31 de marzo en North Charleston (Carolina del Sur), en un vuelo que tuvo una duración de cuatro horas y 58 minutos. Los pilotos en tan señalada ocasión fueron Tim Berg y Mike Ryan. El 787-10 es la versión de fuselaje más largo de la familia 787, que supera en 5,5 m la longitud del 787-9.

Hasta la fecha de su vuelo inaugural, el 787-10 había conseguido 149 ventas firmadas con nueve compañías aéreas, Singapore Airlines –compañía lanzadora de la versión–, Air Lease Corporation (ALC), All Nippon Airways (ANA), British Airways, Etihad Airways, EVA Air, GE Capital Aviation Services (GECAS), KLM Royal Dutch Airlines y United Airlines. El 787-10 tiene por delante varios meses de ensayos en vuelo, del orden de un año, pues las primeras entregas tendrán lugar durante el primer semestre de 2018.

El mismo 31 de marzo tuvo lugar el primer vuelo del A319neo, versión con motores CFM International LEAP-1A. El prototipo, identificado con la matrícula D-AVWA, es el avión número 6464 de la línea de producción de la familia SA, Single Aisle, de Airbus. El

Primer vuelo del Boeing 787-10 el 31 de marzo. -Boeing-

El Global 7000 FTV1 rozó la velocidad del sonido durante un vuelo de pruebas. -Bombardier-

avión despegó de Hamburgo pilotado por Michel Gagneux y Eckard Hausser; en la cabina de vuelo también se encontraba Jean Michel Pin, y a cargo de la instrumentación de ensayos, en la cabina de pasajeros, se encontraban Sylvie Loisel-Labaste y David O'nions. Tras cinco horas de estancia en el aire se aterrizó en Toulouse, donde el avión quedó ubicado para la continuación de sus vuelos de certificación.

El Bombardier Global 7000 alcanza Mach 0,995 durante un vuelo de pruebas

Según dio a conocer Bombardier en un comunicado fechado el 29 de marzo, el primer prototipo del birreactor de negocios Global 7000, identificado como FTV1 –FTV de Flight Test Vehicle–, llegó hasta una velocidad de Mach 0,995, es decir prácticamente la velocidad del sonido, en el curso de un reciente vuelo realizado dentro de sus ensayos de certificación, cuando solo contaba en su haber con unas 200 horas de vuelo. Bombardier no ha dado más datos acerca de las circunstancias en que se alcanzó, aunque probablemente tuvo lugar durante un picado para explorar el vuelo en los límites del diagrama de maniobra, pero ha destacado que tal circunstancia ha venido a producirse solo cinco meses después del primer vuelo, que tuvo lugar el 4 de noviembre de 2016. Días después de esta fecha, el Global 7000 FTV1 se trasladó hasta el centro de ensayos en vuelo que Bombardier tiene en Wichita (Kansas), lugar desde han continuado los vuelos de prueba desde entonces y donde tuvo su origen el vuelo récord comentado.

El segundo prototipo del Global 7000, FTV2, efectuó su vuelo inaugural el 4 de marzo y, al igual que el primero se trasladó en los días siguientes hasta Wichita, donde están realizándose con él los ensayos de motores y los de sistemas eléctricos y mecánicos

El programa Global 7000 de Bombardier fue lanzado en el año 2010, pero ha sido objeto de un importante retraso de más de dos años, debido fundamentalmente a una serie de drásticos cambios de diseño para adaptarlo a las necesidades de un mercado cambiante, en el que hay competidores de alto nivel. El más importante de todos fue el rediseño del ala para permitir el vuelo en régimen transónico alto, con unos positivos resultados claramente ilustrados por el vuelo a Mach 0,995 objeto de esta noticia. Pero no ha sido solo la velocidad, con ser importante en un avión de negocios de largo alcance, el único factor que aconsejó cambiar el diseño de ala: ha sido también permitir la posibilidad de acceder a aeropuertos «especiales», cual es el caso del London City Airport, otro de los requisitos de diseño que condujo a tan delicada decisión.

El Global 7000, cuyo precio de venta asciende a 73 millones de dólares, es un birreactor con mandos de vuelo electrónicos de una capacidad de 12 pasajeros. Su velocidad máxima de vuelo –en operación normal– es de 982 km/h (Mach 0,925) y su velocidad de crucero es de 956 km/h (Mach 0,9). A esas importantes cifras de velocidad de vuelo, viene a unirse un alcance de 13.700 km con ocho pasajeros a bordo, que le permite realizar sin escalas vuelos tales como Londres-Singapur, Dubai-Nueva York o Sídney-San Francisco.

Breves

do donde muestra su oposición a las medidas anunciadas por Estados Unidos y el Reino Unido, en las que se restringe el transporte en las cabinas de pasajeros de ordenadores portátiles y equipos afines en vuelos procedentes de Oriente Medio y el norte de África. Indica la IATA que se trata de medidas insostenibles e ineficaces para hacer frente a las amenazas terroristas, que crean perjuicios a los pasajeros quienes, además, pueden preguntarse porque es un riesgo que se considera solo para determinados vuelos dentro de los cientos que parten de un mismo aeropuerto.

❖ La OACI, Organización de la Aviación Civil Internacional, ha puesto en vigor las limitaciones para las emisiones de dióxido de carbono de las aeronaves comerciales acordadas el pasado febrero de 2016, y que serán introducidas gradualmente a partir de 2020. Han quedado establecidas como un anexo al Convenio de Chicago. En principio se aplicarán a los nuevos tipos de aviones; a partir del año 2028 la industria aeronáutica no podrá vender ningún avión que no cumpla el nuevo anexo de la OACI.

❖ El déficit que se está produciendo en la formación de pilotos de transporte en los Estados Unidos, fue explicado por el presidente de la compañía SkyWest Inc., Chip Childs, ante el Comité de la Cámara de Representantes para Trasportes e Infraestructuras. Childs expuso que la creciente distancia entre necesidades de las compañías aéreas y la llegada al mercado laboral de nuevos pilotos, puede llevar en el plazo de tres años a dejar en tierra del orden de las dos terceras partes de la flota de las compañías regionales estadounidenses. Para justificar su aseveración, Childs, indicó que se calcula que las grandes compañías aéreas de Estados Unidos necesitarán contratar 18.000 pilotos en los próximos tres años, cifra que es similar a la actual nómina de pilotos en las compañías regionales de aquel país.

Método de precisión para analizar la estructura de redes

Investigadores de la Universidad Politécnica de Cataluña y de la Universitat de Barcelona han presentado un método para identificar, comparar y establecer diferencias objetivas con alta precisión entre grandes nodos de redes complejas, lo que para el ámbito de la aeronáutica, permitirá descifrar y estudiar con más eficacia las interconexiones de aeropuertos. Actualmente es muy difícil diferenciar, distinguir y comparar el funcionamiento y la estructura de redes que cuentan con cientos de miles de nodos interconectados entre sí y que forman los llamados sistemas complejos. Este método define con exactitud dónde está el enlace perdido y su importancia en relación al sistema, es decir, si su ausencia dificulta significativamente la distribución de energía. Hasta ahora, no había una manera eficaz y precisa de reconocer la presencia o ausencia de enlaces críticos que conectan o desconectan la red porque sin su identificación, difícilmente se puede asegurar el funcionamiento apropiado en la transmisión de la información. Gracias a las matemáticas, ya se cuenta con una herramienta útil para poder estudiar con más garantías los sistemas complejos, como es el caso de las interconexiones de aeropuertos, por el acercamiento geográfico, lo que permite conocer cuáles serán las fortalezas y vulnerabilidades.

Nuevos materiales para componentes

Morgan Advanced Materials ha creado dos nuevos materiales que permiten un rendimiento superior y mayores beneficios de fundición al utilizarlos en núcleos cerámicos de moldeado por inyección. Denominados P-57 y P-59, los nuevos materiales parten del éxito obtenido por los productos de la gama existente de núcleos de cerámica de diseño aeroespecial. La novedad es que pueden crear secciones transversales extraordinariamente finas en la fundición de alerones y álabes de turbina al tiempo que ofrecen un acabado mejorado de la superficie. Los materiales resultan óptimos para las aplicaciones de solidificación dirigida y aleaciones monocristalinas, y pueden formar núcleos con un grosor de perfil mínimo sin comprometer la estabilidad o rigidez durante el proceso de fundición. Están compuestos originalmente por un 97% de sílice y un 3% de zirconita, con trazas de hierro, bismuto, plomo, antimonio, estaño y cinc. Los resultados de las pruebas han mostrado que los nuevos materiales producen un aumento de los beneficios de fundición de hasta un 7% en comparación con otros materiales alternativos del mercado. Al mejorar los beneficios, se minimiza la pérdida de valiosos materiales durante la fabricación y así los fabricantes pueden beneficiarse de mayores rentabilidades de los procesos. Los nuevos materiales también han mejorado en estabilidad térmica a temperaturas de fundición en más de un 30%, en comparación con los actuales materiales SX preferidos.

Plataforma Cyber Range de Minsait de Indra.

CT Ingenieros proporciona ingeniería para las nacelle de los aviones de Airbus

CT Ingenieros ha sido seleccionada por Airbus para desarrollar las actividades de ingeniería de cálculo de las nacelle durante los próximos tres años. Se trata de las estructuras que cubren el motor del avión y están situadas frecuentemente en las alas, y su importancia radica en varios aspectos: proporcionan una forma aerodinámica al ensamblaje propulsivo, protegen el motor ante los impactos, atenúan el ruido del motor, y ayudan a frenar el avión durante el aterrizaje. Las nacelle son un elemento clave para que el avión tenga óptimas prestaciones durante la fase de despegue, vuelo y aterrizaje, así que estos desarrollos suponen una buena noticia para la firma española que desde el año 2000, a través de su filial francesa CT Ingenierie, ha dedicado más de 400.000 horas de ingeniería en actividades específicas para las nacelle de los aviones. Esta mejora continua ha motivado a Airbus a extender el contrato tres años más para realizar las actividades de ingeniería de las nacelle.

Aries diseña un sistema de ensayos climáticos avanzado

Aries Ingeniería y Sistemas ha diseñado el sistema de ensayos climáticos para simulación aeroespacial más avanzada de Europa para el Centro de Instrucción de Medicina Aeroespacial (CIMA) y el Centro de Ensayos de España. El sistema sirve a los pilotos de las Fuerzas Aéreas Españolas para simular condiciones ambientales extremas, es decir, comprobar que tanto los pilotos como sus equipos pueden resistir temperaturas extremas y choques térmicos. La simulación de ensayo tiene un rango de temperaturas desde -65° C hasta +96°C, y puede ajustar cambios de temperatura en saltos de 10°C por minuto. También puede fijar la humedad relativa desde un 20% hasta el 85% y controlar condiciones de baja humedad. El sistema de ensayos climáticos y entrenamiento puede trabajar con refrigeración de cascada, con un sistema de inyección de LN2 o bien con los dos sistemas simultáneamente.

Indra refuerza la ciberseguridad en el ámbito aeronáutico

Actualmente se estima que, de media, las empresas tardan unos 200 días en detectar un ciberataque y unos 40 días en resolverlo. A través de la plataforma FEE(P) Cyber Range de Minsait, Indra ha desarrollado un campo de operaciones virtual que permite reproducir ciberataques

reales en un entorno seguro, ofreciendo un total realismo. El objetivo es explotar los sistemas existentes para detectar diferentes tipos de vulnerabilidades y poder, de esa forma, afrontar los retos que plantea la transformación digital, incluyendo el ámbito aeronáutico o la gestión del tráfico aéreo. La plataforma de Minsait apoya una formación intensiva, individual o en grupo, de las técnicas y tácticas de ciberdefensa, ciberataque, y análisis forenses, cubriendo prácticamente cualquier área de especialización: reversing, análisis de malware, criptografía, ataques web o detección de Amenazas Avanzadas Persistentes (APT).

Aertec Solutions presenta las soluciones RPAS Tarsis

Aertec Solutions ha presentado la plataforma aérea de ala fija "TARSIS", una solución versátil, de altas prestaciones que permite diferentes configuraciones y misiones. Se trata de un avión no tripulado (UAV/RPAS) táctico de alta tecnología, diseñado para aplicaciones de observación y vigilancia tanto para el ámbito civil como militar. Con una envergadura de 5,2 metros, la versión Tarsis 75 permite un peso máximo al despegue de 75 kg, un peso máximo de carga de pago de 12 kg, cuenta con una autonomía de 12 horas, una velocidad máxima de 110km/h y puede igualmente desarrollar sus operaciones desde pista en tierra o catapulta, así como aterrizar con un paracaídas. Cabe señalar las innovaciones que se han logrado en sistemas de guiado, navegación y control de los RPAS, así como su sistema de control de tierra, un diseño de software embarcado tanto de aeronaves como de otros vehículos no tripulados.

Solunion: retos del sector en 2017

El informe de Solunion sobre el sector aeronáutico afirma que la a industria aeronáutica, valorada en 187.000 millones de dólares y que se caracteriza por su alta rentabilidad, su nivel de internacionalización, una intensidad de capital alta y una baja fragmentación, registrará un crecimiento positivo y estable en 2017. Los desafíos del sector son el aumento anual de la producción de aeronaves, la búsqueda de internacionalización de los actores pequeños y medianos, y afrontar los altos costes de producción. Como el nivel de inversión en capacidad productiva y nuevas tecnologías que se necesita es elevado, así como los requisitos de fondo de maniobra, los operadores más pequeños pueden tener dificultades para alcanzarlo, lo que podría generar debilidades estructurales. Los proveedores deberán afrontar la baja rentabilidad de las aerolíneas y su falta de solvencia para financiar la compra de nuevos modelos.

Expal mejora los sistemas de lanzamiento de misiles del Eurofighter

Expal ha firmado un acuerdo con BAE Systems para el apoyo de ingeniería en la integración de lanzadores de misiles y bombas en los Eurofighters Typhoon. La contribución al proyecto implicará el apoyo de ingeniería para la integración de varias armas estándar dentro de ojivas de la serie MK 80. Este nuevo contrato forma parte del paquete de mejoras "B" de la Fase 3. Gracias a esta nueva integración, la colaboración tecnológica entre Expal y BAE Systems se verá reforzada. En el caso de la firma española, la experiencia en el diseño, desarrollo y fabricación de armamento aéreo, permitirá producir una amplia y completa gama de municiones de aviación de alto rendimiento, así como proporcionar servicios de mantenimiento y modernización de sistemas aeronáuticos para satisfacer las necesidades reales de las fuerzas aéreas.

Thales España presenta la solución Horus

Horus es un sistema integrado por sensores dirigido a la realización de labores de vigilancia y reconocimiento tanto marítimo como terrestre con aplicaciones dirigidas hacia el uso civil o militar. Esta nueva herramienta, disponible en los sistemas aéreos, permite dar respuesta a las actuales necesidades en el campo de la protección de fronteras, vigilancia y rastreo de actividades delictivas, como la detección, el seguimiento o la identificación de mini drones. El nuevo desarrollo tecnológico integra todos los dispositivos de información actualmente disponibles, como pueden ser los RPAS y radares embarcados, permitiendo que los sistemas de entornos terrestres y marítimos se coordinen entre sí y con sistemas de mando y control. Implementado conforme a estándares OTAN (STANAG 4586, 4609), es compatible con micro-servicios y está desarrollado para permitir su uso en navegadores compatibles con HTML5.

Avión eléctrico E-Fan.

Airbus cancela el proyecto de avión eléctrico E-Fan

Airbus ha anunciado que abandona su participación en el proyecto de avión eléctrico E-Fan. La compañía ha decidido reorientar los esfuerzos hacia un proyecto más ambicioso, denominado E-Fan X, con la intención de desarrollar un prototipo híbrido-eléctrico. Una gran parte de las tecnologías desarrolladas para el proyecto original se encuentran ya en nuevos proyectos. Airbus desea continuar con la investigación en nuevas tecnologías de propulsión, siendo el principal objetivo el desarrollar un avión regional híbrido con capacidad para 90 personas.

Sistema Horus.

SpaceX hace historia

A finales de marzo la empresa SpaceX realizó un lanzamiento histórico. El Falcon 9 que hace un año aterrizó en una barcaza en el mar fue puesto a prueba en otra compleja operación. Un Falcon 9 despegó desde la base de la NASA en Cabo Cañaveral, Florida, con el satélite de telecomunicaciones SES-10 a bordo. Lo inédito de la misión es que se trató del primer lanzamiento repetido del lanzador, la primera etapa del cohete ya se utilizó para lanzar la nave de carga Dragon hacia la Estación Espacial Internacional en 2016. Nueve minutos después del lanzamiento la primera etapa del cohete descendió con éxito sobre una plataforma flotante instalada en el Atlántico, una operación que desde diciembre de 2015 y hasta el presente, la compañía ha logrado completar en nueve ocasiones con las primeras etapas de Falcon después de su lanzamiento, que es justo la fase que contiene los motores y el combustible. SpaceX estima que con este "reciclaje" se reducirá en un 30 por ciento el coste de los lanzamientos espaciales y representa, además, un claro avance para la industria aeroespacial, que en los últimos tiempos ha intentado reducir el millonario costo que representa la pérdida o destrucción de cada cohete que es lanzado. El Falcon 9 ya hizo historia en 2012, cuando envió una nave Dragon a la Estación Espacial Internacional, siendo la primera vez que una empresa privada lograba esta hazaña. Además ha sido diseñado para transportar seres humanos al espacio, uno de los próximos retos que tiene pendiente la empresa. La empresa de Jeff Bezos Blue Origin, ya logró lanzar 5 cohetes reutilizables, pero en vuelos suborbitales y con un enfoque más centrado en el turismo espacial. En un vuelo previo otro Falcon 9 lanzó desde Cabo Cañaveral al satélite de telecomunicaciones EchoStar 23. El aparato, de más de 5 toneladas y con una vida operativa de 15 años, está destinado para los mercados de América del Sur, particularmente Brasil. El lanzamiento de este satélite de banda Ku sufrió dos demoras. Debía haberse puesto en órbita en 2016, pero el lanzamiento se retrasó tras el accidente que sufrió un cohete Falcon 9 en septiembre pasado. El lanzamiento fue aplazado también el 14 de marzo por fuertes vientos y malas condiciones meteorológicas. El vehículo, equipado con 32 repetidores en banda Ku, y con varios equipos en las bandas Ka y S, fue construido por Space Systems/Loral sobre una plataforma SSL-1300.

Lanzamiento de Space X.

Sentinel-2.

Lanzado el segundo satélite "en color" de Copernicus

En marzo fue lanzado a bordo de un cohete Vega desde el Puerto Espacial Europeo de Kourou, en la Guayana Francesa, el satélite Sentinel-2B de la ESA, una unidad de poco más de una tonelada de masa que duplicará la cobertura óptica de alta resolución de la misión Sentinel-2, perteneciente al sistema de vigilancia medioambiental Copernicus de la Unión Europea. "Con este lanzamiento, el programa Copernicus, que es el sistema de observación de la Tierra más sofisticado que existe, avanza un paso más. En los próximos meses tenemos previsto añadir a la constelación otros dos satélites: Sentinel-5P y Sentinel-3B", ha comunicado el director general de la ESA, Jan Woerner. La misión Sentinel-2 se basa en una constelación de dos satélites idénticos: Sentinel-2A, lanzado en junio de 2015, y Sentinel-2B. Aunque lanzados por separado, ambos satélites se encuentran en la misma órbita, con una separación de 180°. Cada cinco días, entre los dos satélites, quedará cubierta toda la superficie terrestre, las mayores islas y las aguas costeras y continentales entre las latitudes 84° S y 84° N, optimizando así la cobertura global y la provisión de datos. Cada satélite Sentinel-2 transporta una innovadora cámara multiespectral de alta resolución, con 13 bandas espectrales que aportan una nueva perspectiva de la superficie emergida y la vegetación. La combinación de la alta resolución y las nuevas capacidades espectrales, así como un campo de visión que abarca 290 km. de ancho y sobrevuelos frecuentes, proporcionará vistas de la Tierra sin precedentes. La información de esta misión va a contribuir a mejorar las prácticas agrícolas, monitorizar las masas forestales del planeta, detectar la contaminación en lagos y aguas litorales y elaborar mapas de desastres. Las seis familias de satélites Sentinel conformarán el núcleo de la red de vigilancia medioambiental Copernicus de la Unión Europea, una iniciativa que facilitara la adopción de políticas medioambientales y de seguridad. La participación de las empresas españolas en Sentinel 2 ha sido notable, con aportaciones de Thales Alenia Space España, INDRA, SENER, ELECNOR DEIMOS, GMV, Airbus Defence & Space, MTP, CRISA IBERESPACIO y TRYO Aerospace.

China trabaja en su sistema de navegación

China planea lanzar en 2017 entre seis y ocho satélites BeiDou-3 con el objetivo de contar en 2020 con 35 satélites BeiDou para formar una red orbital y ofrecer servicios mundiales de navegación. Ac-

tualmente BeiDou ofrece servicios de navegación dentro de China y las regiones vecinas y una vez completado, el proyecto se convertirá en un equivalente del Sistema estadounidense de Posicionamiento Global (GPS), el ruso Glonass y el europeo Galileo. En comparación con los satélites de la anterior generación, el BeiDou-3 es capaz de abarcar una amplia gama y tiene una vida útil más larga, de 12 años. En la segunda mitad del año China lanzará un nuevo satélite meteorológico que será capaz de detectar auroras, ha anunciado la Corporación de Ciencia y Tecnología Aeroespacial de China. Se espera que este cuarto satélite meteorológico del tipo Fengyun-III mejore la capacidad de previsión de los desastres climáticos así como la monitorización ambiental. El nuevo satélite contará con sensores capaces de detectar cambios de la aurora y la ionosfera, y un generador de imágenes de microondas que proporcionará una monitorización constante para todo tipo de condiciones de los indicadores meteorológicos globales. China planea lanzar otros cuatro satélites Fengyun-III en el futuro, que ayudarán a recortar el intervalo existente entre las actualizaciones de los pronósticos meteorológicos de seis a cuatro horas y duplicar la frecuencia de las renovaciones de la monitorización de los desastres climáticos. Los Fengyun son una serie de satélites meteorológicos de detección remota desarrollados por China. La serie Fengyun-I y Fengyun-III son de órbita polar mientras que los Fengyun-II y Fengyun-IV operan en órbita geoestacionaria. Hasta la fecha China ha lanzado con éxito un total de 15 satélites meteorológicos. China además está desarrollando una nave tripulada de nueva generación capaz de llevar a cuatro astronautas hasta la Luna, ha comunicado el jefe de diseños del programa de vuelos tripulados de China, Zhang Bainan. El jefe adjunto del programa de vuelos espaciales tripulados, Zhang Yulin, estima que necesitarán entre 15 y 20 años para poder llevar a sus tripulaciones hasta la Luna utilizando desarrollos tecnológicos propios. De momento en 2018 está previsto el primer aterrizaje suave de una sonda automática en la cara oculta de la Luna dentro del programa chino de exploración de la Luna, denominado Chang'e, y que incluye tres etapas: vuelo alrededor de la Luna, alunizaje y regreso a la Tierra.

Un espía japonés

Japón ha puesto en órbita a su satélite espía IGS Radar-5 desde la base espacial Tanegashima, en el suroeste del país. Este ingenio permitirá, entre otras destrezas, localizar objetos de al menos un metro de largo en la superficie terrestres o marina, de noche o a través de las nubes. También puede servir para recoger datos sobre los daños producidos por las catástrofes naturales, como terremotos, tsunamis o tifones. Según la Agencia Japonesa de Exploración Aeroespacial (JAXA), este satélite de "recogida de información" fue lanzado en el cohete H2A. El satélite anterior, IGS Radar-4, fue lanzado en enero de 2013. Actualmente en la órbita se encuentran dos satélites ópticos (Kogaku 3 y Kogaku 4) y dos satélites radares (Radar 3 y Radar 4). Japón gasta anualmente unos 500 millones de dólares en el desarrollo de nuevos satélites espías, un programa que se inició tras el lanzamiento exitoso del misil norcoreano Taepodon en 1998. En 2016 Corea del Norte lanzó más de 20 misiles balísticos, incluidos misiles Musudan de rango intermedio, y realizó el lanzamiento simultáneo de tres proyectiles Rodong con un alcance de 1.300 kilómetros que cayeron en el mar, cerca de Hokkaido. En el ámbito científico Japón pretende lanzar en 2020 un satélite para llevar a cabo un experimento para comprobar si hubo vida en Marte, un proyecto en el que participan el Instituto Estatal de Tecnologías Informáticas y de la Comunicación y la Universidad de Tokio. La nave espacial pesará cerca de 100 kilogramos y estará equipada con sensores para detectar agua y oxígeno en la atmósfera de Marte. Si logra cumplir con su objetivo Japón pondrá por primera vez en órbita de Marte un satélite. En 1998 Japón lanzó la sonda espacial Nozomi, pero falló tras su lanzamiento.

Brasil lanza su primer satélite de defensa y comunicaciones

Si todo ha transcurrido con normalidad a finales de marzo voló al espacio desde Kourou, en la Guayana francesa, el Satélite Geoestacionario de Defensa y Comunicaciones (SGDC-1), fruto de una asociación franco-brasileña. Este satélite es el primero de defensa y comunicaciones de Brasil y "traerá una mayor soberanía, las comunicaciones estratégicas de Brasil, particularmente aquellas relacionadas con la Defensa Nacional", según la ha comunicado la Cancillería brasileña, que ha confirmado que "el control del equipamiento será integralmente del Gobierno brasileño". El proyecto del satélite lo ha liderado el consorcio brasileño Visiona, compuesto por la aeronáutica Embraer y la estatal Telebras, mientras que en el ámbito internacional, la licitación la ganó la empresa franco italiana Thales Alenia Space. Hasta la conclusión del proyecto serán lanzados en total tres satélites, el último de los cuales será fabricado integralmente en Brasil. Según la Cancillería brasileña, el SGDC-1 es una etapa más en la asociación estratégica en-

Breves

Lanzamientos mayo 2017:

?? - SkySat 8-13/ COPPER 2/ CPOD A & B/ MinXSS 2/ RANGE A & B a bordo de un Minotaur-C-XL-3210.

?? - Blagovest 1 en el lanzador Proton-M Briz-M.

?? - Echostar 105/SES-11 en el cohete privado estadounidense Falcon 9.

Lanzamiento del cohete japonés H2A.

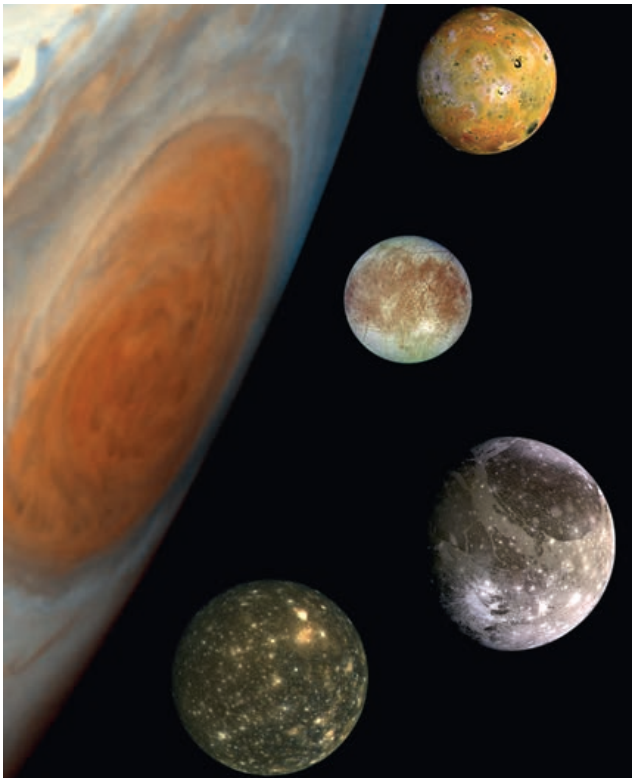
tre Brasil y Francia, mediante el intercambio de tecnologías e informaciones en áreas estratégicas, como espacio, defensa y supercomputación.

En órbita la misión WGS -9 de la Fuerza Aérea de Estados Unidos

Un cohete Delta IV de United Launch Alliance (ULA) transportó al noveno satélite Wideband Global SATCOM (WGS-9) para la Fuerza Aérea de Estados Unidos desde el Complejo de Lanzamientos Espaciales 37 (SLC-37) de Cabo Cañaveral. El WGS-9, tercer satélite de seguimiento del Bloque II, soporta enlaces de comunicaciones en Banda X y en Banda Ka y tiene capacidad de transmitir 11Gbps. Los satélites WGS son parte de un nuevo sistema de comunicaciones por satélite de gran capacidad para las tropas de Estados Unidos en el extranjero. Actualmente la constelación WGS está integrada por 9 satélites y se ampliará a 10 con un nuevo lanzamiento planificado para 2019. Esta constelación es utilizada y financiada por países aliados de Estados Unidos como Canadá, Nueva Zelanda, Holanda, Dinamarca y Luxemburgo. Este es el tercer lanzamiento de ULA en 2017 y el número 118 exitoso desde que la compañía fue formada en diciembre de 2006.

Finaliza la fase de diseño de la misión de la ESA a Júpiter

Tras su lanzamiento, programado para 2022, y su llegada al sistema joviano en 2029, Juice (JUpiter ICy moons Explorer) pasará tres años y medio examinando la turbulenta atmósfera de Júpiter, su enorme magnetosfera, su conjunto de tenues anillos oscuros y sus satélites. La misión estudiará las grandes lunas Ganímedes, Europa y Calisto, pues se cree que podrían ocultar océanos de agua líquida bajo su corteza helada, e incluso albergar entornos habitables. La misión culminará con un recorrido exclusivo de ocho meses alrededor de Ganímedes: será la primera vez que una nave orbite un satélite natural distinto a nuestra Luna. Para cumplir con esta misión, Juice, el Explorador de las Lunas de Hielo de Júpiter, ha dejado resuelta en la fase de diseño cuestiones tan vitales en el adverso entorno de Júpiter como dar respuesta a los exigentes requisitos eléctricos, magnéticos y de alimentación, pasando por la supervivencia a la elevada radiación, hasta las estrictas normas de protección planetaria. Al operar en el Sistema Solar exterior, lejos del Sol, Juice precisará de un enorme conjunto de paneles solares. Tras el lanzamiento, Juice efectuará cinco sobrevuelos con asistencia gravitatoria en total (uno en Marte, otro en Venus, y tres en la Tierra), para ponerse en camino hacia Júpiter. Sus paneles solares tendrán que soportar temperaturas elevadísimas: por ejemplo, al acercarse al Sol durante el sobrevuelo venusiano, las alas se inclinarán para evitar que unas temperaturas excesivas dañen las células solares. El motor principal del satélite se utilizará para entrar en órbita alrededor del planeta gigante y, más tarde, al orbitar alrededor de Ganímedes, la mayor luna de Júpiter. Por eso, el diseño del motor también se ha sometido a revisiones críticas en esta fase. Juice estará equipado con diez avanzados instrumentos, entre los que se incluyen cámaras, un radar capaz de penetrar en el hielo, un altímetro, experimentos radiocientíficos y sensores para monitorizar los campos magnéticos y las partículas cargadas del sistema joviano.



Representación de Júpiter y sus lunas.

Fuerza Aeroespacial de Rusia pondrá en órbita más de 20 satélites

La Fuerza Aeroespacial de Rusia tiene previsto llevar a cabo 15 lanzamientos de naves espaciales durante 2017, mediante los cuales serán puestos en órbita más de 20 satélites, ha confirmado el comandante de este cuerpo, coronel general Víktor Bóndarev. Esta Fuerza Aeroespacial, creada en agosto de 2015 por orden del ministro de Defensa de Rusia, Serguéi Shoigú, se concibe además como un ente capaz de responder al emplazamiento de los sistemas de defensa antimisil estadounidenses en Europa y al incremento de las actividades de la OTAN cerca de las fronteras rusas. En total Rusia planea en 2017 un total de 23 lanzamientos: 15 desde Baikonur, seis desde Plesetsk y dos más corresponderán a Vostochni, que se construye desde 2012 en el Lejano Oriente de Rusia. El primer lanzamiento desde Vostochni se realizó el 28 de abril de 2016 y se espera que su segunda etapa esté operativa en 2021.

Los presidentes del Consejo Europeo y de la Comisión Europea durante la conferencia de prensa celebrada el 10 de marzo de 2017 en Bruselas.

Donald Tusk reelegido

En su reunión del 9 de marzo de 2017 en Bruselas, el Consejo Europeo (CE) reeligió a Donald Tusk como Presidente para un segundo mandato de dos años y medio, del 1 de junio de 2017 al 30 noviembre de 2019. Donald Tusk fue también reelegido Presidente de las Cumbres del Euro (Euro Summits) que reúnen a los jefes de estado y/o gobierno de la zona euro. Tusk sucedió a Herman van Rompuy el 1 de diciembre de 2014 como presidente permanente del CE según lo previsto en el artículo 15.5 del Tratado de Lisboa.

Seguridad y defensa en la UE

En la reunión del Consejo Europeo (CE) de 9 de marzo pasado, se discutió un documento que recibió el apoyo de 27 estados miembros pero que no logró la unanimidad por razones ajenas a su contenido. Sin embargo, por su importancia se recogen algunas de las reflexiones que aparecen en los puntos 8 y 9 del documento mencionado. El punto 8 comienza: "El CE desea que se mantenga y consolide la dinámica generada por sus conclusiones de diciembre de 2016 sobre seguridad exterior y defensa, con arreglo a los parámetros que en ellas se establecen". El documento sigue diciendo: "Europa debe hacer más para proteger a sus ciudadanos y contribuir a la paz y a la estabilidad en su entorno y más allá". En un lenguaje diplomático, el CE se congratula del trabajo realizado por el Consejo de la Unión Europea el 6 de marzo pasado, en que se presentó una perspectiva de la situación en que se encuentran las cuestiones relativas a seguridad y defensa: las estructuras de gestión de crisis de la PCSD, la cooperación estructurada permanente, la revisión anual coordinada de la defensa y el desarrollo de las capacidades civiles. También se recuerda en el documento del 9 de marzo que es necesario aplicar el llamado "conjunto común de propuestas" para implementar la cooperación con la OTAN. El CE se congratula también de la celebración de una Conferencia de Alto nivel sobre Seguridad y Defensa en Praga el 9 de julio de 2017.

En el punto 9 se indica entre otras cosas que la UE mantiene su compromiso total de apoyo a los Estados miembros para garantizar la seguridad interior y luchar contra el terrorismo. Además el CE insta a los colegisladores a que lleguen a un acuerdo sobre la propuesta de Sistema de Entradas y Salidas antes de junio de 2017 y aceleren los trabajos relativos a la propuesta de un Sistema Europeo de Información y Autorización de Viajes.

Declaración de Roma

Con ocasión del 60 aniversario del Tratado de Roma los dirigentes de veintisiete Estados miembros y del Consejo Europeo, el Parlamento Europeo y la Comisión Europea firmaron el 25 de marzo de 2017 la Declaración de Roma. Por su transcendencia se recomienda su lectura completa. En la Declaración, los signatarios señalan que se comprometen con el Programa de Roma y prometen trabajar para conseguir lo indicado en cuatro puntos:

1. *Una Europa segura y protegida*
2. *Una Europa próspera y sostenible*
3. *Una Europa social*
4. *Una Europa más fuerte en la escena mundial*

En el punto 4 se propugna que la UE siga desarrollando las asociaciones existentes, creando otras nuevas y promoviendo la estabilidad y la prosperidad en su vecindad inmediata al este y al sur y también en Oriente Próximo, en África y en el mundo. Sobre la industria de defensa se señala que la Unión está dispuesta a asumir más responsabilidades y a ayudar a la creación de una industria de defensa más competitiva e integrada. La UE se compromete a reforzar la seguridad y defensa comunes en complementariedad con la

El SG de la OTAN Jens Stoltenberg y el Secretario de Defensa de los Estados Unidos Jim Mattis. Washington DC, 21 de marzo de 2017.

OTAN. La UE será activa en las Naciones Unidas y defenderá un sistema multilateral basado en normas y orgullosa de sus valores y protectora de sus gentes, promoverá una política climática mundial positiva y el comercio libre y justo.

Reunión de la coalición global

El Secretario General de la OTAN Jens Stoltenberg asistió a una reunión de la Coalición Global de Oposición al Estado Islámico (EI) (Global Coalition to Counter ISIL) celebrada en el Departamento de Estado de los EE.UU. en Washington el viernes 22 de marzo de 2017. Las conversaciones se centraron en el desarrollo de la campaña militar contra el EI y el en progreso alcanzado en la liberación y estabilización de Raqqa y Mosul. La reunión coincidió con el aniversario de los ataques terroristas que sufrió Bruselas el año 2016 y recordando a las víctimas, las naciones presentes se reafirmaron en la misión común de derrotar al EI.

El anfitrión de la reunión fue el secretario de estado de los EE.UU. Rex Tillerson, y a ella asistieron los ministros de Asuntos Exteriores de los países miembros de la Coalición. EL Sr. Stoltenberg informó a los presentes sobre las contribución de la OTAN a la lucha contra el terrorismo y sobre cómo se puede hacer aún más en ese campo. Un asunto clave en la agenda de la reunión de los líderes de la OTAN el 25 de mayo. Los 28 países de la Alianza son miembros de la Coalición y los vuelos de los aviones AWACS de la OTAN ayudan a las fuerzas sobre el terreno a tener una mejor imagen de la situación y cobertura radar.

La Alianza Atlántica lleva muchos años contribuyendo a la lucha contra el terrorismo. Más de 13.000 efectivos están desplegados en Afganistán entrenando a las fuerzas afganas a defender su país y a derrotar al terrorismo internacional. Los aliados están también entrenando a las fuerzas de seguridad iraquíes para combatir mejor al EI. Por otra parte, la OTAN está aumentando su apoyo fortaleciendo a los socios en el Norte de África y el Oriente Medio, ayudándoles a construir unas instituciones de seguridad y defensa con la adecuada resiliencia.

Durante su estancia en Washington el secretario general se reunió con: la alta representante de la UE Federica Mogherini, el ministro turco de Asuntos Exteriores Mevlüt Çavuşoğlu, el consejero de Seguridad Nacional teniente general Herbert McMaster y el secretario de estado Rex Tillerson.

Reunión informal

El Consejo del Atlántico Norte (CAN) y el Comité Político y de Seguridad (COPS) de la UE se reunieron el pasado 24 de marzo de 2017 para tratar de la cooperación OTAN-UE y en particular de la implementación de la Declaración Conjunta firmada en Varsovia el mes de junio de 2016. Una implementación que se materializará a través del "Conjunto común de propuestas para la ejecución de la Declaración conjunta" endosado por los consejos de la OTAN y de la UE en diciembre de 2016. Tanto los embajadores ante la OTAN como ante la UE expresaron la voluntad firme de llevar a buen puerto la asociación OTAN-UE poniendo el énfasis en la cooperación práctica y concreta.

Foto de familia de los asistentes a la reunión de la Coalición Global contra el llamado estado Islámico. Washington DC, 22 de marzo de 2017.

El gigante indio en plena transformación

Aero India 2017

Ángel E. Canales López
Teniente coronel del Ejército del Aire
Agregado aéreo en Nueva Delhi, India

"Aero India is a five-day event of national pride being unabashedly demonstrated."
Air Vice Marshal, retirado, Manmoham Bahadur, Centre for Air Power Studies, New Delhi

Cuando uno llega de agregado aéreo a India y empieza a tratar con la Fuerza Aérea india (IAF) se da uno cuenta que es un Ejército del Aire moderno, tecnológicamente avanzado y con una amplia dotación de aviones, modelos y tipos, no en vano es, por número de efectivos, la cuarta fuerza aérea del mundo. Además, desde el mismo momento en que uno aterriza en Delhi y se presenta en el Cuartel General de la IAF, le empiezan a hablar de Aero India, porque, con el tiempo, uno descubre que Aero India es, para la IAF, algo más que un espectáculo y festival aéreo, es su gran ventana al exterior donde presenta al Mundo su Fuerza Aérea y donde su industria aeronáutica es expuesta a través de la frase reiteradamente repetida *Make in India*.

Las dos versiones del LCA Tejas, en primer término la versión de la IAF, en segundo término, más alto y con tren más robusto, la versión embarcada para la marina India.

Cuadro 1

LA POLÍTICA MAKE IN INDIA

El 25 de septiembre de 2014, al poco tiempo de ser elegido por la mayor democracia del mundo como primer ministro, Narendra Modi lanzó su iniciativa *Make In India*, consciente de que el país tenía un inmenso potencial pero la gran mayoría de maquinaria, industria y armamento tenía que ser adquirida en el extranjero, lastrando las arcas del estado y el desarrollo tecnológico propio por su gran dependencia del exterior. El *Make In India* ha calado, como estribillo diario, en todos los estamentos del Estado y en la industria de Defensa mucho más, India es el mayor importador de armamento del mundo y quiere dejar de serlo, para ello tiene que desarrollar su, entre otras, industria aeronáutica y dejar de depender de adquisiciones fuera del país. En este sentido, el Gobierno Modi actualizó los "Procedimientos de Adquisiciones de Defensa" o DPP, primero en 2013 y luego revisándolo en 2016. En esta revisión de la DPP-16 se detalla que se entiende, en el campo de la Defensa, por "Make In India", sus variantes y matices, además desarrolla cómo deben ser los "retornos industriales o compensaciones económicas" (*offset*) cuando se adquiera algo en el exterior, las *joint ventures*, y que es "un vendedor indio". El tiempo, juez insobornable, dirá si la política *Make In India* tiene éxito o no, pero indiscutiblemente es un paso en la buena dirección para un país con más de 1.200 millones de habitantes y que quiere ser potencia mundial antes de que acabe el siglo XXI.

A la izquierda del gráfico aparece la opción preferida por el Gobierno indio a la hora de adquirir o adjudicar un programa o material bélico. En el centro del gráfico, de uno a seis las diferentes modalidades o categorías y a la derecha del gráfico aparece el requisito más representativo (y muy simplificado, puesto que los matices son muchos) para considerar cada una de las modalidades, que no deben considerarse exclusivas (pueden estar varias categorías incluidas en una compra, especialmente en los grandes programas aeronáuticos).

Por ejemplo, la adquisición de los 36 Dassault Rafale de compra directa estaría dentro de la categoría 6 (Buy) y por ello en el contrato se ha estipulado que el 50% del precio total (unos 7.8 billones de dólares) debe reinvertirse en *offset* de la industria india. En este sentido Dassault Reliance Aerospace limited (DARL) anunció que va a construir una planta para transferir tecnología y desarrollar componentes aeronáuticos en el Parque Aeroespacial de Mihan, Nagpur. Esta trasferencia de tecnología de DARL será para desarrollar programas denominados "Buy Indian - Indigenously Desinged, Development and Manufacture (IDDM)" (modalidad o categoría 1 del gráfico) del Ministerio de Defensa indio dentro de la filosofía *Make In India*.

Finalmente, la posible venta de 56 C295 vendría encuadrada probablemente en la categoría 5, "Buy and Make", ya que la oferta de ADS pretende fabricar las 13 primeras unidades fuera del país y el resto se fabricaría en India. •

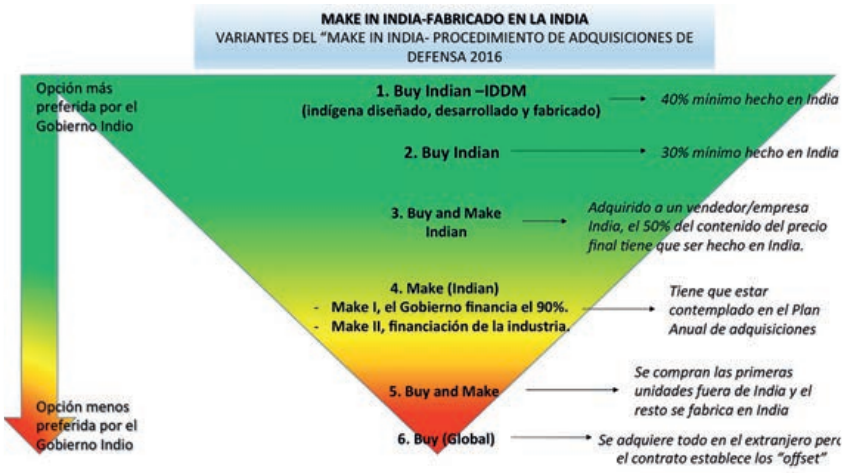


Gráfico simplificado de las modalidades "Make in India".

¿QUÉ ES AERO INDIA?

Aero India es una feria aeronáutica bienal organizada por el Ministerio de Defensa indio, en donde colaboran varias agencias civiles indias como la "Confederación India de Industria" o la "Federación India de la Cámara de Comercio e Industria". En definitiva, Aero India es un festival civil-militar pero con una amplia huella militar, casi el 80% del total, "apadrinado" por la IAF, y que el director/coordinador del evento es un General de la IAF.

Aero India pretende ser la mejor feria aeronáutica de Asia, o al menos la más variada, cosa no sencilla pues compite con otros importantes festivales asiáticos, como "Airshow China", "Singapore Airshow" o "Asian Aeroespace". Sin duda, Aero India 17 es el gran escaparate aeronáutico indio en Asia.

En esta ocasión Aero India 17 ha contado con la participación de 270 empresas indias y otras 279 empresas extranjeras, una de ellas totalmente española, en este caso la "Compañía Española de Sistemas Aeronáuticos" (CESA) y con delegaciones oficiales de 51 países, incluida la española, representada por la Dirección General de Armamento y Material (DGAM).

Por otra parte, es imposible entender y comprender Aero India 17 sin conocer los grandes programas aeronáuticos de renovación y modernización de los sistemas de armas en la que se haya sumergida la IAF, como se dijo anteriormente, el Festival es el escaparate de la IAF y por ende de su Ministerio de Defensa al mundo. Además el eslogan *Make in India* (ver cuadro 1) es expuesto en su máxima expresión durante todo el Festival, repitiéndose como lema o leif motiv continuamente, de modo que la industria de defensa india en general y aeronáutica en particular, busca abrirse principalmente a sus vecinos asiáticos a través de sus dos grandes organismos que casi monopolizan el festival: el *Defence Research and Development Organization* (DRDO) que depende directamente del ministro de Defensa y la *Aeronautical Development Agency* (ADA) que engarza la industria militar aeronáutica con las empresas civiles en los programas aeronáuticos.

Este año se esperaba un gran abanico de aviones de combate desplegados debido a los tremendos programas en los que se encuentra sumergida la IAF en especial en relación a la renovación de sus aviones de combate (ver cuadro 2). Además, se había anunciado, en una gran campaña mediática, la exhibición del *Light Combat Aircraft* (LCA) Tejas, primer avión fabricado y producido enteramente en India y emblema que abandera que *Make in India* es posible y no solo un eslogan.

EMPIEZA EL ESPECTÁCULO

Fue el ministro de Defensa indio, Manohan Parrikar, durante su discurso inaugural el que resaltó el objetivo estratégico de Aero India 17; este no es otro que mostrar el producto *Make in India*, su Defensa y poder aeroespacial al resto de países y la necesidad de convertir a India en un país autosuficiente en materia de defensa, siendo necesario seguir progresando para alcanzar un nivel de producción, investigación y desarrollo tecnológico militar indio.

Durante la inauguración y días posteriores, tuvo lugar una amplia exhibición aérea con Rafale, Su-30, F16 y JAS 39 Gripen que hicieron la delicia de profanos y profesionales porque al espectáculo mostrado en su vuelo por cada uno de ellos, una vez terminada, aparecía otro avión, con una exhibición aún más vistosa y espectacular si cabe que la anterior, como si fuera una competición. Se podía sentir en el Pabellón de la IAF el orgullo de su punta de lanza actual, el Su30 y del Rafale, reciente adquisición, cada vez que "competían" en la demostración aérea. Además, también hubo exhibición de la patrulla acrobática india *Surya Kiran* ("Rayos de Sol") con BAE Hawk, a la que se unieron varios modelos en dotación en la IAF, de helicópteros y aviones históricos.

Independientemente del espectáculo aéreo y de la vibrante exhibición de los cazas más conocidos, la atención estuvo también centrada en el vuelo y exhibición del LCA Tejas, primer avión indígena de Hindustan Aeronautics Limited (HAL), y del que ya se han entregado dos unidades a la IAF.

Cuadro 2

GRANDES PROGRAMAS INDIOS PARA LA IAF PRESENTES EN AERO INDIA 17

Actualmente, como se pudo ver en Aero India 17, la IAF está en pleno proceso de adquirir y reemplazar sus sistemas de armas, tanto en caza como en transporte. A continuación se exponen los principales programas de transporte y de caza que fueron detallados en el Festival Aeronáutico a través de los numerosos expositores y vendedores. Además, se ha añadido un cuadro con la probable evolución de los sistemas de armas de caza de la IAF para el periodo que abarca desde 2017 hasta mediados de la siguiente década, todo ello en un marco presupuestario muy austero (el presupuesto de Defensa para este año fiscal, que en India va desde abril de 2017 a marzo de 2018 de un 1.68% del Producto Interior Bruto), lo que ha hecho que algunos analistas no vean viable los grandes programas aeronáuticos, o al menos con la previsión inicial de fechas.

■ **TRANSPORTE:**

LTA (Light Transport Aircraft). El programa está encaminado a sustituir la flota de 56 aviones de transporte medio Avro por un valor estimado de 2,34 mil millones de USD. El C295 es el mejor posicionado para sustituir al Avro. Sería bajo el supuesto "Buy and Make" (13 entregados y el resto fabricados en India)

MRTT (Multi Role Tanker Transport). Reemplazaría a los seis IL78 MKI, Candid, de Reabastecimiento en Vuelo. El MRTT en plataforma A330 es la mejor posicionada para ganar el concurso. Previsto bajo el supuesto "Buy and Make", las primeras dos unidades son entregadas y el resto se transforma en India.

Aviones de alerta temprana **AWACS**. Reemplazar los tres Beriev A-50 Mainstay. La oferta lanzada es de dos aviones y cuatro más opcionales bajo el supuesto "Buy and Make" (dos entregados y el resto fabricados en India). La plataforma A330 es la opción mejor posicionada.

■ **CAZA:**

MMRCA (Medium Multi Role Combat Aircraft): programa para substituir 126 aeronaves. Después de la adquisición de 36 Rafale por "compra directa". Optan al concurso el EF2000, F16, F18, J39 Gripen y Rafale hasta completar las 126 aeronaves previstas por la IAF.

LCA (Light Combat Aircraft). Avión indio LCA Tejas, se han recibido ya dos unidades, la versión Mk2 se espera para 2025 con motor más potente. Se han estimado unas 120 unidades en su versión para la IAF, y otras 59 aeronaves en su versión embarcada. Junto al MMRCA sustituirán principalmente la flota de MIG 21 y MIG 27.

FGFA (Fifth Generation Fighter Aircraft). Hay un contrato preliminar desde el año 2010 con Rusia y otro de I+D pendiente de ser firmado por 295 millones de dólares. India desea 166 aeronaves monoplazas y 48 biplazas. El acuerdo, si se alcanza con Rusia, tendrá que tener obligatoriamente transferencia de tecnología a India.

AMCA (Advanced Medium Combat Aircraft). En fase de diseño. Los datos más optimistas lo señalan que hasta finales de la próxima década no podrán entregarse las primeras unidades. El único requisito conocido es que sea "stealth". •

IAF ESCUADRONES DE CAZA Y ATAQUE PREVISTO PERIODO 2017-2025

Sistema de armas/ Programa	Escuadrones 2017	Escuadrones 2020	Escuadrones 2025	Observaciones. Plan de reemplazo
MIG- 21	9	6	0	Paulatina retirada según llegue LCA Tejas
MIG-27	3	0	0	Reemplazado por 3 escuadrones Su-30 MKI
Jaguar	6	6	6	
Mirage 2000	3	3	3	
MIG-29 UPG	3	3	3	
Su-30 MKI	11	14	14	Programa de "update"
LCA (Light Combat Aircraft) "Tejas"	0	2	2	Entrega primera aeronave 2016.
MMRCA (Medium Multi Role Combat Aircraft)	0	1	2	36 Rafale adquiridos, el primero llegará en 2018. Hasta completar 136 aeronaves (F16/Gripen/ Eurofighter/F18/Rafale).
FGFA (Fifth Generation Fighter Aircraft)	0	0	3	En cooperación con Rusia (Sukhoi/HAL) para T-50.
AMCA (Advanced Medium Combat Aircraft)	0	0	2	Sin definir, reemplazará al MIG 29. Hay un proyecto del ADA para que sea "stealth".
Total Escuadrones	35	35	37	

Información de Fuentes Abiertas, el número de escuadrones varía, según la fuente entre 34 y los 42 escuadrones declarados. El nivel de ambición establecido es entre 42 y 44 escuadrones de aviones de caza con 16-18 aeronaves cada uno de los escuadrones

Dassault Rafale. Recientemente adquirido por la IAF. Fotografía : cortesía de Mr. Basani Sathish Kumar y Ms. Suman Sharma

AVIONES DE CAZA

Se puede decir que Aero India 17 presenta la gran novedad bianual de ver y "poder tocar" las aeronaves en dotación en la IAF, además de poder visitar los numerosos expositores con las miles de particularidades técnicas en busca de negocio.

Este año, además del LCA Tejas, del que luego se hablará, fue el Aero India del Dassault Rafale. Hasta tres Rafale se desplegaron en el festival, dos de ellos biplaza. India, dentro del programa *Medium Multi Role Combat Aircraft* (MMRCA) para adquirir 126 aviones de caza, ha adquirido ya 36 Rafale en compra directa al Gobierno francés después de más de 17 meses de negociación del contrato. Los 7.8 billones de euros del contrato lo sitúan en el "más grande contrato de defensa realizado por India"; el contrato contempla el apoyo logístico para tener operativos el 75% de los mismos, además el sistema de armas integrará misiles de última generación y se han establecido unas compensaciones para la industria india por parte de Francia del 50% de precio final del avión. Las primeras unidades se esperan para finales de 2018, principios de 2019. Estos Rafale en compra directa, han sido presentados como el mayor desafío tecnológico y logístico de la IAF. A este respecto se echó de menos en el Festival saber con qué armamento contará el Rafale, además del anunciado misil aire-aire "Meteor", pero todo indica que la integración del misil indígena y ruso BrahMos-A, al que sólo se pudo ver de lejos en un Su-30 MKI, en una nueva versión BrahMos-M será integrado eficazmente en el Rafale. La versión del sistema de armas francés que ha adquirido India cuenta con el último radar activo de barrido electrónico (AESA) con capacidad de atacar a múltiples blancos mucho más allá del alcance visual y, tendrá capacidad de llevar armamento nuclear y junto con los Su-30 MKI serán la columna vertebral de la IAF en la próxima década.

De este modo la gran atención de Aero India estuvo centrada en los "candidatos" a acompañar al Rafale en el programa MMRCA, que no son otros que el mismo Rafale, Lockheed Martin F16 Super Viper bloque 70, Boeing con F/A 18 Super Hornet, SAAB Gripen J39 y el Eurofighter EF-2000. Por ello, tanto la sueca SAAB, como la americana Lockheed desplegaron sendos aviones y un amplio espectro de personal y expositores con pormenores detalles de lo que el avión llevaría y de lo que ofrecen. Tanto Boeing y el consorcio Eurofighter (a través de ADS) también estuvieron presente, pero sin aeronave, por lo que se echó de menos la presencia de estos sistemas de armas y quedaron muy relegadas, en cuanto al interés surgido por los visitantes, en comparación al Rafale, Gripen y F-16.

La otra gran estrella de Aero India fue el LCA Tejas, primer avión desarrollado enteramente en India, bajo la dirección de la ADA, DRDO y su principal socio HAL. Ya se han entregado dos unidades a la IAF, concretamente al 45 Escuadrón, los "Dragones Voladores" y sustituirá al obsoleto Mig-21

Su-30 MKI antes de la exhibición aérea. La IAF cuenta con 220 aeronaves de este tipo repartidos en 12 escuadrones sobre un pedido total de 272 aeronaves. Fotografía: cortesía de Mr. Basani Sathish Kumar y Ms. Suman Sharma

LCA Tejas durante el despegue. Hay dos versiones una entregada ya a la IAF y otra embarcada para la Marina India. Fotografía: cortesía de Mr. Basani Sathish Kumar y Ms. Suman Sharma

en la IAF. El LCA Tejas, en su versión Mk1 para la IAF, es un caza supersónico de algo más de trece metros de longitud y de ocho metros de envergadura al que se le han integrado los misiles aire-aire R-73 E (misil de corto alcance de origen ruso) y Derby (misil "más allá del alcance visual" de origen israelí), además de bombas aire-suelo de hasta 1000 libras LGB y 450 kg HSLD. El Tejas Mk1, ha tardado más de 20 años en desarrollarse, tiene un motor General Electric F404-GE-F2J3, y está previsto que en versiones posteriores (Mk2) lleve un motor *Gas Turbine Research Establishment* (GTRE) GTX-35VS Kaveri, del que se hablará más tarde. Si este motor Kaveri no estuviese acabado a tiempo se prevé que el LCA Tejas Mk2 esté provisto de motores GE F414-INS6.

El LCA Tejas presenta dos versiones de la aeronave, la de la IAF y la de la Marina india, la versión embarcada el LCA Tejas *Navy*, con un problema de "sobrepeso" no ha cumplido los requisitos operativos de la marina India y sigue en proceso de pruebas. El LCA Tejas de la IAF es, en palabras del Air Marshal AP Singh (Air Vice Marshal AP Singh, Principal Director Test Flight del National test Flight Centre, NFTC), "un diseño propio, con la experiencia aprendida en la flota actual de MIG, Sukhoi, Jaguar y Mirage 2000 y habiendo ensamblado lo mejor de cada uno con pasión nacional". El LCA Tejas es, sin duda, el avión con el que India espera pasar a ser una potencia aeronáutica y ve como el *Make in India* puede ser una realidad en el futuro.

Finalmente no podemos dejar de nombrar la última versión del BAE Hawk, esta vez en su versión híbrida con HAL. BAE y HAL han unido sus esfuerzos para lanzar una aversión denominada Advanced Hawk, presentado por primera vez en el mundo en este Festival Aeronáutico. El sistema de armas presentado es novedoso con respecto a otros modelos del Hawk en que es capaz de integrar armamento de última generación, se ha modificado su borde de ataque con unos "slats" que le dan mayor maniobrabilidad en el combate cerrado reduciendo el radio de viraje en un 20%, a la vez que el motor es algo más potente que su "hermano" de entrenamiento, mejorando un 17% el gradiente de subida. El Advanced Hawk, presentado también en una amplia campaña mediática, pretende ser un avión indio de entrenamiento avanzado que pueda ser vendido entre los países asiáticos y ser la primera aventura en el exterior de HAL, esta vez de la mano de BAE.

TRANSPORTE

También en la aviación de transporte se encuentra la IAF en plena renovación (ver cuadro 2), sin embargo, solo en la exposición estática se pudo contemplar alguna aeronave, como el C-130 J, el C17 y P8 I (éste último recientemente adquirido) que están en el inventario de la IAF desde hace unos años.

Del posible avión de alerta temprana y control (AWACS) y avión multi propósito (MRTT) sobre plataforma

Advanced Hawk. Avión desarrollado por HAL y BAE.

A330 y, al igual que el del C295W, solo fue posible verlos en maqueta. Pero en ningún caso pasaron desapercibidos para el gran público, entre otras cosas porque el ministro de Defensa Indio departió con personal de Airbus, Defence & Space (ADS) y en declaraciones posteriores a los medios de comunicación alabó al C295W del que dijo que "espera tenerlo en breve", y además el adquirir "varios AWACS".

También se pudo observar el Embraer-145I, adquirido recientemente por la IAF. El sistema de armas tiene un radar AESA montado en su estructura superior, capacidad de reabastecimiento en vuelo como receptor (sistema de "sonda y cesta"), contramedidas electrónicas, sistema de autoprotección y un amplio segmento de sistema de explotación en tierra para poder tener la información captada por la plataforma aérea en tiempo real. La particularidad de esta versión india es que la gran mayoría de los equipos embarcados para captar señales, contramedidas, data links y demás elementos son de origen indio y desarrollados por la industria aeroespacial india en conjunción con la *Israel Aerospace Industries* (IAI). La integración de los equipos en la plataforma Embraer-145 ha estado a cargo del DRDO, y no exento de dificultades, lo que ha originado un gran retraso en la entrega del primer avión a la IAF.

ALA ROTATORIA

Mucha presencia de helicópteros en Aero India 17, no en vano son muchos los programas en que se están desarrollando helicópteros con previsión de reemplazar la flota de Chetak y Cheetah (basados en el Alouette y Lama SA-315), que entraron en servicio hace más de 45 años en las Fuerzas Armadas indias. El Light Utility Helicopter (LUH), fue presentado y un prototipo voló por primera vez en Aero India 17, este helicóptero ha sido diseñado y desarrollado por HAL.

El Light Combat Helicopter (LCH), también de HAL, fue parte de la exhibición aérea el primer día. Este helicóptero de ataque para la IAF y el Ejército indio está equipado con un cañón de 20mm, puede llevar cohetes y hasta cuatro misiles contracarro de 70mm, y misiles aire-aire Mistral 2 y cuenta con equipos de guerra electrónica de SAAB. El LCH sigue realizando pruebas de armamento e integración de equipos.

Embraer 145 I. Fotografía: cortesía de Mr. Basani Sathish Kumar y Ms. Suman Sharma

Finalmente HAL montó una maqueta tamaño real del futuro *Indian Multirole Helicopter* (IMRH), helicóptero multi propósito. La plataforma de dos motores, del cual no se han anunciado las especificaciones, está en su fase de diseño preliminar y tiene varias versiones, entre ellas la de transporte, para 24 pasajeros, y la VIP, con 18 asientos. Se espera que el IMRH de 12 toneladas y media, que tenga un techo de servicio de 21.320 pies y una carga útil de 3.500 kg. Se prevé que la velocidad máxima de la plataforma sea de 230 km/h con un alcance máximo de 500 km aunque puede que estos requisitos varíen aumentando el alcance ostensiblemente si finalmente la Marina India se incluye entre los potenciales compradores.

INDUSTRIA AERONÁUTICA INDÍGENA - ADA Y DRDO

Bien podría decirnos el lector de la RAA que no hay que irse hasta India para ver lo hasta ahora descrito, teniendo a cuenta que el LCA voló, como prototipo, en el Festival Aéreo de Baréin (Bahrain Airshow-2016). Sin

Light Utility Helicopter (LUH) recién entregado, estará en dotación para la IAF y el Ejército de Tier India17 Fotografía cortesía de Mr. Basani Sathish Kumar y Ms. Suman Sharma

duda, lo que hace Aero India diferente de otros festivales son los pabellones del ADA y DRDO, corazón y pulmón, por el orden que se prefiera, de la industria aeronáutica india y sobre la que giran las diferentes empresas indias como HAL, (que pertenece al estado en su gran mayoría y es el particular *Construcciones Aeronáuticas*, si se permite la comparación y siempre salvando las distancias, de India), Mahindra, Bharat Electronics Limited, BrahMos o Tata Advanced Systems Limited (TASL), filial aeronáutica de TATA, por nombrar algunas. Todas ellas novedades empresariales para el visitante occidental.

Para hacerse una idea el DRDO tiene más de 52 laboratorios de investigación y desarrollo y en el trabajan más de 30.000 ingenieros en proyectos de Defensa. Pues bien, en los pabellones del DRDO y ADA se encontraban los grandes proyectos aeronáuticos, algunas realidades, y planes futuros de lo que quiere India en su industria aeronáutica en el largo camino *Make in India*. A continuación resaltamos las más relevantes que, desafortunadamente, solo pudieron mostrarse en los expositores a modo de maquetas, pero no en su versión real junto a las aeronaves:

– Misil Astra, misil aire-aire más allá del alcance visual desarrollado por el DRDO, es decir, totalmente indio. Este misil sigue en pruebas desde marzo de 2015 en el Su-30MKI y en breve empezarán las pruebas de integración en el LCA Tejas.

Expositor de Israel Aerospace Industries (IAI), que colabora con el Defence Research and Development Organization (DRDO) indio en los equipos para aeronaves capacidad AWACS.

– Manik. Motor de 275 kilopondios (kgf) desarrollado para Vehículos Remotamente Pilotados (RPAS). Con un empuje de 275 kilogramos está desarrollado por la empresa india RCI en colaboración con la División de Propulsión del Laboratorio Nacional Aeroespacial (NAL). El desarrollo está previsto ser finalizado en un año y posteriores esfuerzos esperan alcanzar una potencia de hasta 500 kgf en un futuro, y de este modo poder ser el motor del misil de crucero subsónico desarrollado por el DRDO Nirbhay.

– Kaveri Aero engine. Motor GTRE GTX-35VS Kaveri es un turbofan con postcombustión desarrollado por GTRE bajo la supervisión del DRDO. Aunque ha sido el propio Director del DRDO quien ha señalado que es una prioridad para India alcanzar la tecnología adecuada para ser capaces de construir motores a reacción, actualmente el motor desarrollado no cumple los requisitos y especificaciones inicialmente establecidas, por ello no ha podido ser montado en el LCA Tejas. La fabricación de este motor lleva varios años de retraso y más de 25 de desarrollo, aún se espera que pueda ser finalizado con éxito para la versión Mk2 del LCA Tejas.

– *Medium Altitude Long Endurance* (MALE) RPAS *Rustom II*. RPAS de combate desarrollado por el DRDO para los tres servicios en diferentes versiones. Se pretende desarrollarlo con la estatal HAL y una empresa privada india. Un RPAS de combate es una de las necesidades declaradas como prioritarias por el Ministerio de Defensa Indio.

ra Indio, hizo su primer vuelo de exhibición en Aero

CONCLUSIONES

Aero India 17 no ha sido sólo un Festival aeronáutico, ha sido el escaparate al mundo de las capacidades presentes y futuras de la IAF y de los desarrollos presentes y futuros de la industria aeronáutica India bajo el supuesto *Make in India*.

Este año, debido a los programas en que se encuentra inmerso la IAF de renovación de su flota de aviones de caza, las estrellas han sido los diferentes modelos que optan al concurso de más de 100 aviones de combate. Además, el Rafale, recientemente adquirido por la IAF y el primer caza de fabricación nacional LCA Tejas se han llevado la mayoría de la atención del público. Los grandes programas de transporte no pasaron desapercibidos a pesar de que no estuvieron presentes las plataformas que optan a los programas.

El Embraer 145 I recientemente entregado a la IAF y dotado de los equipos en su mayoría indios, el LUH y el *Advanced Hawk* son algunas de las novedades presentes este año.

La industria aeronáutica india sigue desarrollándose a pasos decididos hasta ser autosuficiente bajo la batuta del DRDO y ADA, aunque en algunas áreas como diseño y fabricación de motores tiene un largo camino por recorrer. •

El Eurofighter más allá del 2020

Los Phase Enhancements

Javier Sánchez-Horneros Pérez
Ingeniero mecánico

EAP en el Farnborough Air Show, en 1986. (Mean as custard).

Nacido y creado en el transcurso de las dos últimas décadas del siglo XX, el Eurofighter fue uno de los primeros consorcios formados íntegramente por países europeos, concretamente Reino Unido, Alemania, Italia y España, quienes iniciaron un programa con voluntad de cooperación para el desarrollo de un avión de combate de última generación, con el objetivo común de disminuir el desfase tecnológico existente con Estados Unidos. La creación del primer demostrador para el futuro EFA (*European Fighter Aircraft*), designado como EAP (*Experimental Aircraft Programme*), desarrollado y fabricado íntegramente por Inglaterra fue mostrado al público en el Farnborough Air Show del año 1986, lo que supuso un fuerte impulso para los intereses de las cuatro naciones participantes. El EAP a nivel tecnológico representó un hito fundamental para el Programa Eurofighter, integrando en el mismo conceptos tan nuevos como la masiva implementación de materiales compuestos en forma de fibra de carbono y de aleaciones aluminio-litio, así como el desarrollo de sistemas de visualización de la práctica totalidad de parámetros del avión, a través de pantallas multifunción. En 1992 se promovió una reunión entre los cuatro ministros de defensa de los países participantes, llegando a una serie de acuerdos políticos y estratégicos respecto a la entrada en servicio esperada del nuevo avión de combate, que pasó a conocerse como EF2000, dado que su entrada en servicio estimada se produciría en el año 2000 en la RAF.

El 27 de marzo de 1994 tuvo lugar el vuelo del prototipo DA01, pilotado por Peter Weger. Durante esta fase del desarrollo, se construyeron un total de siete aviones, cada uno de ellos con cometidos muy concretos. Por ejemplo, el DA1 (Alemania) se encargaría de los ensayos referentes a las características de manejo, motores y software de control de vuelo (FCS, *Flight Control Software*) mientras que el DA6 (España) lo haría del desarrollo estructural y al igual que el alemán, pero con diferentes misiones, del comportamiento en vuelo. A estos aviones de desarrollo, le siguieron otros siete denominados IPA (*Instrumented Production Aircraft*), aviones de producción estándar preparados para el desarrollo de futuros sistemas a integrar en los aviones de serie. Por ejemplo, el IPA1 (Reino Unido) se encargaría del Subsistema de Ayudas Defensivas (DASS, *Defensive Aids Sub System*), y el IPA4 (España) de la integración de armamento aire-suelo y desarrollo ambiental (entendiendo como tal el ECS, *Environmental Control System*).

En 1998, los acuerdos de producción entre los cuatro países participantes, giraban en torno a seiscientos veinte aviones, construidos en base a los contratos de producción que supondrían tres tranches y un progresivo aumento de capacidades. Las primeras entregas se realizaron en el año 2003, tres años después de lo previsto, en la forma de Tranche 1, que proporcionaba, en su Bloque o *Block 1*, limitadas capacidades operacionales (vuelo en condiciones VFR, y capacidades de defensa aérea). Sin embargo, la crisis económica y el progresivo endeudamiento de las naciones participantes en el programa, el retraso en el desarrollo de ciertos equipos clave, así como la falta de clientes para la exportación del aparato y con ello disminución de costes de fabricación del mismo, entre otros factores, conllevaron el aplazamiento del desarollo de la Tranche 3, la versión más avanzada del Eurofighter.

Esta versión, que integraría *la suite* completa de equipos y mejoras del avión, proporcionándole el conjunto de capacidades esperadas del mismo, se dividiría a su vez en dos partes: la Tranche 3A (firmada en 2009 por parte de los cuatro socios de Eurofighter originales, por un total de 112 aviones) preparada para adoptar esas mejoras previstas, pero entregados según el estándar Tranche 2 (que incluye aumentos de capacidad operacional y funciones completas aire-aire y aire-suelo). Por otro lado, la Tranche 3B, que no ha sido firmada por ninguno de los cuatro países, incorporaría desde un principio elementos como el radar AESA Captor-E Scan, casco HMD "Striker II", y posiblemente motores EJ200 dotados con toberas de control vectorial y un mayor empuje, así como la adopción de CFTs (*Conformal Fuel Tanks*); no obstante, esto no es un obstáculo para que dichas mejoras no puedan incorporarse en los mencionados aviones Tranche 3A sin problema alguno, y las más importantes de ellas, en los Tranche 2A.

LOS USUARIOS

Actualmente, la versión de Eurofighter más avanzada en vuelo es la Tranche 3A, en servicio en la *Luftwaffengeschwader* (TLG) 31, basada en Norvenich. Esta ala táctica opera 10 aviones de esta versión, parte de un contrato firmado en 17 de junio de 2009 que contempla un total de 31 aviones. La TLG 31 está especializada principalmente en misiones aire-suelo, comenzando a equiparse los aviones con pods de designación láser. En Febrero del 2014, se publicó por varios medios que Alemania había renunciado a los 37 aviones de la Tranche 3B que tenía previsto adquirir. Así, en total, se adquirirán un total de 143 aviones Eurofighter de las 180 unidades previstas. Por su parte, la RAF, en lugar de recepcionarlos y utilizarlos en el servicio, ha optado por almacenar veinte de las hasta ahora veintidós unidades entregadas, según salen de la línea de montaje final (FAL *Final Assembly Line*), en las instalaciones de British Aerospace (BAE) en Warton, siendo destinadas y recepcionadas las dos unidades restantes en la base de la RAF en Coningsby para cuidado y mantenimiento de las mismas. Según declaraciones del Capitán de Grupo Jez Attridge, las unidades de la RAF correspondientes a la Tranche 3A "entrarán en servicio en algún momento,

IPA 4 durante los ensayos en entornos fríos. (Copyright Eurofighter-EADS-CASA)

Eurofighter del Ala 11. (Autor)

pero dado que se espera, el Eurofighter permanecerá en servicio hasta al menos el año 2040, se utilizarán juiciosamente". La RAF adquirirá un total de 160 unidades de las 232 estimadas inicialmente. España por su parte, renunció oficialmente a la entrega de los 14 aviones de la versión Tranche 3B del total de los solicitados, en Mayo del 2013, dejando la cantidad final de aviones, si no se producen futuros recortes, en 73 unidades. Finalmente, Italia contará con un total de 96 aviones de los 121 pedidos inicialmente, cancelando, las entregas de los 25 aviones Tranche 3B.

Pese a la ausencia de potenciales clientes durante parte del programa, bien por la crisis económica internacional, bien por el coste del avión en relación a rivales directos como el Dassault Rafale y el Saab Gripen, actualmente el número de usuarios de Eurofighter se ha incrementado gracias a una correcta evolución de las capacidades del avión, formando parte de las fuerzas aéreas de Kuwait, Arabia Saudí, Omán y Austria. El contrato de Kuwait, conseguido por parte de Finnemeccanica, contempla la entrega de 28 aparatos. Arabia Saudí, adquirirá un total de 72 aviones ensamblados por BAE. Omán por su parte, 12, también ensamblados por BAE. Finalmente, Austria ha adquirido un total de 15 unidades.

EL ESTADO ACTUAL DEL PROGRAMA

Desde su entrada en servicio hasta la actualidad, los Eurofighter han participado en multitud de ejercicios internacionales que han puesto de manifiesto la positiva evolución del desarrollo del programa desde sus inicios hasta el momento actual, agilizando aún más el proceso posiblemente tras analizar operativamente las misiones aire-suelo desarrolladas en Libia con aviones de la Tranche 1, en la que se ha demostrado que es necesario que el Eurofighter sea un avión multirol en el sentido estricto de la palabra. Laurie Hilditch, responsable del departamento de desarrollo encargado del diseño e implementación de las capacidades futuras del Eurofighter hasta su retiro por motivos de edad en verano de 2016, ya hizo mención a las mismas allá por el año 2014 en declaraciones destinadas a anunciar mejoras a este respecto, admitiendo que hasta ese momento el paso de modos aire-aire a aire-suelo no eran rápidos ni ágiles, en tanto esta versión del avión no es un multi-rol, pero dejando constar que ya se había trabajado para solventarlas al máximo. Así, Hilditch anunció un nuevo concepto en materia de capacidad operacional, denominado *swing role*, cuya aplicación práctica resulta en una agilidad sin precedentes, en las que el piloto tiene todas las facilidades posibles en lo que respecta al conmutar desde modos aire-aire a aire-suelo y viceversa.

No sólo los usuarios originales del Eurofighter han dejado patentes ciertas aspectos como los mencionados; los actuales y/o posibles compradores, entre ellos la Fuerza Aérea de Kuwait y Arabia Saudí, han manifestado la necesidad de que el avión, una vez les sea entregado, sea un producto acabado (dejando de lado las actualizaciones a nivel de *hardware*/*software* y posibles modificaciones aerodinámicas que se esperan hoy en día en cualquier avión de combate durante su tiempo de servicio).

LA PUESTA AL DÍA DEL EUROFIGHTER Y LA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS OPERATIVAS. LOS *PHASE ENHANCEMENTS* 1 Y 2 (P1E Y P2E)

Tras la cancelación de la Tranche 3B y con ello, el cierre del *Main Development Contract* (MDC) por parte de los países implicados en el mismo, el consorcio Eurofighter propuso, con vistas a lograr la operatividad demandada por sus usuarios, la incorporación de una serie de mejoras a nivel de hardware y software que permitan capacidades completas multi-rol y con ello, cambio de modo aire-aire a aire-suelo sin reestricciones. Estas medidas se conocen como *phase enhancements*, cuya incoportación paulatina al Eurofighter le permitirá alcanzar cotas operativas que se vienen de un tiempo a esta parte denominan-

do *combat edge*, denominación que implica alcanzar un nivel, gracias al concepto *sensor fusion*, de adquisición de datos (de forma activa y/o pasiva), interpretación, fusión de los mismos, selección, priorización y presentación que permita al piloto adoptar la mejor decisión en un entorno altamente hostil en tierra, mar y aire. Son tres las fases principales planificadas, que describiremos a continuación.

La P1E o *Phase One Enhancement*, probada usando como test beds los aviones IPA 4 (BAE, Reino Unido) e IPA 7 (Cassidian, Alemania) fue implementada en dos fases (P1Ea y P1Eb) a partir del año 2013 en toda la flota Eurofighter del momento. Las capacidades del Eurofighter proporcionadas por esta mejora supusieron un salto adelante respecto de las precedentes, permitiendo a los pilotos disponer de nuevo armamento, consistente en la Paveway IV y la GBU-16 E (Enhanced). Asimismo, permite integración completa del pod de designación Litening III y de los misiles WVR (*Within Visual Range*) ASRAAM (utilizado en la RAF) e IRIS-T (en el arsenal del resto de fuerzas aéreas usuarias del Eurofighter); en este último caso, la integración de este armamento se completa con el soporte completo del caso HEA para "disparo por encima del hombro". Las mejoras contemplan modificaciones a nivel tanto de *software* como de hardware en algunos casos e incluyen una actualización del MIDS (*Multifunctional Information Distribution System*), equipo IFF/INT (*Identification Friend or Foe*) modo 5, radios, sistemas de búsqueda y seguimiento de objetivos y funciones del sistema DVI (*Direct Voice Input*), así como actualización del sistema de control de vuelo de forma que sea compatible con las características físicas y aerodinámicas de las nuevas cargas de armamento entre otras novedades. Las mejoras son tales que, a modo de ejemplo, es posible que una vez se hayan iden-

E-Scan. (Copyright Eurofighter-fotógrafo desconocido)

Maquetas a tamaño real del Eurofighter equipado con CFTs. (Imágenes de GTWiner´s y AINonline respectivamente)

tificado varios objetivos terrestres válidos, el sistema proponga una región aceptable de lanzamiento (LAR, *Launch Acceptable Region*), en la que se maximice la energía disponible para cada bomba, siendo posible en una sola pasada el lanzamiento simultáneo de munición guiada y su impacto gracias a la flexibilidad proporcionada por el trabajo conjunto de los sistemas de ataque.

La siguiente etapa recibe el nombre de P2E (*Phase 2 Enhancement*), anunciada durante el festival de Farnborough en el año 2014. En esta ocasión, las mejoras se centran en la integración, en algún momento del 2017-2018, del misil aire-aire MBDA Meteor –misil que según el fabricante, tiene una zona de no-escape (NEZ, *No Escape Zone*) tres veces mayor que el AMRAAM- y del misil aire-suelo con capacidad *stand-off* Storm Shadow (en España, en lugar de utilizar este armamento, se opta por el Taurus). Al igual que la P1E, se dividirá en dos fases, la P2Ea (Storm Shadow) y la P2Eb (implementación del Meteor), junto con más mejoras para el HMI, MIDS y DASS durante las dos fases. Los ensayos para la adopción e implementación de este nuevo estándar se han estado realizando durante el transcurso del 2016, esperando se comience la implementación efectiva a finales del año 2017. Es posible que, finalmente, la P2Ea como tal no se acometa, y por tanto la integración del Storm Shadow en los Eurofighters de la RAF, pese a que en noviembre del 2015 tuvo lugar el primera lanzamiento de armamento de este tipo por parte del IPA2, se realice durante la P3Ea y la implementación del programa *Project Centurion* del que hablaremos en el siguiente apartado.

EL FUTURO: LOS *PHASE ENHANCEMENT* 3 (P3E) A Y B, Y LA ADOPCIÓN DEL RADAR AESA CAPTOR-E SCAN. ACTUALIZACIONES DEL DASS

Aunque sigue existiendo un programa común, estos hitos comienzan a divergir una vez se acerque la fecha de implantación del P3E que al igual que las fases precedentes, se dividirá en dos fases, la "a" (siguiendo los requisitos urgentes del Reino Unido) y la "b", esta última enfocada al cumplimiento de los requisitos demandados por la fuerza aérea kuwaití. Decir que BAE Systems se ha movido directamente hacia la P3Ea para la RAF, por necesidades de implementación del misil aire-suelo Brimstone 2, utilizando el IPA6 y el EFA Tranche 3 c/n BS117 para realizar los ensayos pertinentes, esperando efectuar lanzamientos reales durante el segundo cuarto del año 2017.

También en Farnborough, a la vez que se anunciaba el paquete de mejoras P2E, se reveló el prototipo del E-Scan, diseñado por el consorcio Euroradar liderado por Leonardo Finmeccanica, que se monta en el IPA5 (BAE Systems, Warton) y, recientemente, en el IPA 8, el avión de serie instrumentalizado más avanzado existente (Tranche 3). En el IPA 5 se han llevado a cabo los *ground tests* correspondientes, logrando la detección y seguimiento de objetivos aéreos a una distancia significativa. Los ensayos de vuelo, diseñados para asegurar que tanto el radar como el sistema de armamento alcanzan la capacidad requerida para la Fuerza Aérea de Kuwait ya han comenzado. En un radar AESA, el FOV (*Field of View*) que es capaz de lograr define su capacidad de búsqueda de objetivos, así como de proporcionar al piloto una *situational awareness* elevada. En el Eurofighter, la gran apertura proporcionada por el radomo combinada con la capacidad de movimiento de la antena, asegura un FOV de 200 grados. El radar será probado y mejorado hasta lograr la eficacia demandada en el estándar P3E, requerido por la Fuerza Aérea kuwaití. El CAPTOR-E permitirá nuevas capacidades de misión como ejecutar diversas funciones del radar de forma simultánea, funciones de *surveillance* y modos avanzados de alta resolución del terreno para misiones aire-suelo entre otras. El número de transmisores receptores (TRM) es clasificado, baste decir que la cuantía de los mismos es superior a la de aviones como el Dassault Rafale y el

Saab Gripen E. De implementar el CAPTOR-E, los aviones de la Tranche 2 sufrirán modificaciones físicas, principalmente en lo que respecta a la zona frontal del fuselaje y al interior del radomo, que debe ser modificado para alojarlo. Esta modificación no es necesaria acometerla en los aviones de la Tranche 3, preparados ya para incorporarlo. La RAF demandará capacidades avanzadas para el CAPTOR-E en un futuro.

El DASS (*Defensive Aids Sub-System*), también llamado coloquialmente Praetorian, es otro elemento que, dada la funcionalidad que desempeña y a la continua y rápida evolución que experimentan los sistemas de radar de potenciales amenazas, debe ser constantemente, actualizado y mejorado. Los objetivos son detectados gracias a un sistema ESM (*Electronic Suport Measures*), que proporciona mucha más información que un *radar warning* (RWR) convencional, siendo capaz de interceptar, identificar y ubicar fuentes electromagnéticas. El sistema de contramedidas está formado por un jammer que permite una cobertura de al menos 360º, *missile approach warners* (MAWs) y dos señuelos remolcados (*towed decoys*) localizados en el tip del ala derecha. El DASS, diseñado en base al concepto *sensor fusión*, permite guiar al piloto en su maniobra evasiva calculando y mostrándole una trayectoria de escape óptima. El DASS es programable, permitiéndole maximizar la capacidad de interferir de forma efectiva a las amenazas detectadas. Precisamente, esta capacidad de programación, conjuntamente con la capacidad de crecimiento del sistema, permite configurarlo según las necesidades de cada nación (globalmente hablando) y para una misión en particular, en la que se espere encontrar una serie de amenazas, maximizando así sus capacidades. Se espera que bajo el concepto *sensor fusión*, el CAPTOR-E y el DASS actúen conjuntamente, realizando el radar funciones de guerra electrónica, de forma similar a lo que ocurre en el caso del Gripen-E y el F-35, por citar ejemplos.

Finalmente, los aviones de la Tranche 3 podrán incorporan una serie de modificaciones en el fuselaje para adoptar tanques conformables de combustible (CFT, *Conformal Fuel Tanks*), esperando instalarse si así lo desea el cliente durante la P3E. Por el momento, sólo algunos aviones Tranche 3 de la RAF tiene formalizados *provisions* para la adopción de estos.

En cuanto al resto

de equipos del avión (aviónica y buses asociados), se llevará a cabo un conjunto de programas destinados a la sustitución de componentes comunes (CORPs, *Common Obsolescence Removal Programmes*) para aquellos que se queden obsoletos durante la implementación de las diferentes *Phase Ehancements*, pero el programa no se quedará aquí: el NETMA (*NATO Eurofighter and Tornado Management Agency*) ya comenzó a definir nuevas capacidades que se implementarían en una *Phase Ehancement 4*; lógicamente, muy pocos detalles han salido a la luz, pero lo más evidente es que en esta fase se incorporen equipos de aviónica avanzada, independientemente de los que se hayan definido con anterioridad en el CORP descrito en este mismo párrafo.

Por su parte, la RAF se ha movido más allá de las capacidades que se implementarán en los *Phase Ehancements*, creado el llamado *Project Centurion*, bajo el cual se han identificado las capacidades del Typhoon para asumir roles del Panavia Tornado, cuya retirada está prevista en el año 2019, convirtiendo al EFA en la base con la cual poder contrastar futuras necesidades de la RAF tanto en capacidades aire aire como aire-suelo.

No ha sido este usuario el único en expandir las capacidades del avión; el Ejército del Aire a través del CLAEX, ha estado plenamente implicado desde el inicio del programa en ensayos tanto en la certificación de diferentes tipos de armamento para su uso en el avión (como el misil Taurus, siendo también el principal integrador del misil IRIS-T), como en la acometida en solitario de mejoras en el sistema de control de vuelo del avión y más

recientemente, con vistas al ejercicio *Red Flag*, el *software* de guerra electrónica (EW) con vistas a lograr una presentación más eficaz de la información procedente de los sensores destinados a este fin, y de armamento, en este último caso, introduciendo cambios menores, pero significativos, en los cálculos de la envolvente. No son estas las únicas mejoras, al contrario: para subsanar ciertas limitaciones operativas en los aviones de la Tranche 1 descritas en las líneas precedentes de esta reseña, se integrará el pod *Litening III*, bombas MK-83 y GBU-48, el modo 5/S del IFF *Identification Friend or Foe*, y la identificación y la intercambiabilidad de equipos con aviones de la Tranche 2 y 3, entre otros.

CONCLUSIONES

Tras una entrada en servicio tardía respecto a la fecha prevista, y restringida en cuanto a capacidades de las esperadas, se estimó que el Eurofighter tardaría relativamente poco en alcanzar una cierta madurez operativa en base a un buen ritmo de implementación de sucesivas mejoras. La fuerte crisis económica mundial, que derivó en los cada vez más ajustados presupuestos y recortes en materia de defensa de los países miembros del consorcio eliminó a corto y prácticamente, medio plazo, las prometedoras expectativas puestas en el programa. No ha sido sino hasta que el avión ha sido desplegado tanto en ejercicios internaciones como en escenarios bélicos actuales, cuando se han puesto de manifiesto las limitaciones operacionales reales del mismo, así como la necesidad urgente de contrarrestarlas. La capacidad de mejora y crecimiento del Eurofighter, característica demandada y patente desde su misma concepción para poder contrarrestar amenazas aire-aire y aire-suelo futuras, permite la incorporación de nuevos sistemas y armamento, de una forma escalonada y racional, a través de los *Phase Ehancements*, mejorando y "poniendo al día" especialmente la capacidad aire-suelo del mismo, sin dejar de potenciar su, desde el inicio y por diseño, magnífica capacidad aire-aire, con la integración entre otros del misil Meteor y del, en un futuro cada vez más cercano, radar AESA CAPTOR-E, lo que permitirá una prolongación efectiva de su servicio estimada hasta el año 2040-2050. El avión admite por diseño tanto margen de afinamiento de capacidades que naciones como España, poseedora de un *know how* desarrollado y afinado a lo largo de tres décadas de empleo y mejora autónoma de aviones con una aviónica y *software* como el EF-18, implementan en base a sus propias necesidades operativas con total efectividad. •

Bibliografía

– "Centurion Rising". Hunter, Jamie. Combat Aircraft. Agosto 2016.
– "Desde el T-33 al Eurofighter. Los aviones de combate a reacción en el Ejército del Aire". Sánchez-Horneros Pérez; Javier. Ministerio de Defensa/ Publicaciones de Defensa. Junio 2016.
– "Eurofighter Typhoon". Varios. AirForces Monthly Special. 2014.
– "Eurofighter World March 2016". Varios. Eurofighter Jagdflugzeug GmbH. Marzo 2016.
– http://www.libertaddigital.com/espana/2013-05-23/defensa-reconduce-los-programas-de-armamento-para-impedir-el-ahogo-economico-1276490994/
– http://www.infodefensa.com/mundo/2015/07/10/noticia-encumbra-eurofigther-mejor-mundo-raptor.html
– http://www.defensenews.com/story/defense/2016/04/05/kuwait-signs-eurofighter-deal/82647386/
– http://www.baesystems.com/en/typhoon-p3e-air-show-displays

DOSSIER

75 años del INTA

La tecnología aeronáutica en España ha sido escrita y desarrollada en gran medida por generaciones de técnicos que en su mayoría trabajaron en el INTA. Han sido ingenieros y científicos que han contribuido con su trabajo diario, ilusión y empuje a hacer de este Instituto un centro de investigación y desarrollo cada vez más abierto, moderno y excelente.

Esta es la herencia que hemos recibido a lo largo de estos 75 años de historia en una institución que nació como aeronáutica, entró en los años sesenta en el sector espacial y culmina en el 2015 como el organismo de I+D del Ministerio de Defensa, incorporando las tecnologías de seguridad y defensa, y la hidrodinámica naval.

Además, como Órgano Público de Investigación de la Administración General del Estado desde la promulgación de la Ley 14/2011 de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, el Instituto ha profundizado su actividad en la investigación científica y el desarrollo tecnológico de carácter dual, en los ámbitos antes citados, hasta alcanzar un papel relevante en la investigación científica y técnica, tanto a nivel nacional como internacional. Gracias a ello, ha participado con éxito y de manera activa en varios Programas Marco y el último Horizonte 2020 de la Unión Europea, colaborando con empresas y organismos, españoles y europeos, de primer nivel.

En el desarrollo de su actividad aeroespacial el Instituto ha liderado numerosas actividades que han permitido al tejido industrial nacional alcanzar un papel relevante en el contexto aeroespacial europeo. El Instituto ha sido a lo largo de estos años un auténtico laboratorio nacional de formación y especialización del personal científico y técnico, y de divulgación tecnológica innovadora.

La alta cualificación técnica de su personal ha permitido al INTA prestar todo tipo de asesoramiento y de servicios tecnológicos tanto a organismos de la Administración, preferentemente del Ministerio de Defensa, como a universidades y empresas. Los niveles de excelencia alcanzados posicionan al INTA como el centro de referencia en tareas de certificación, homologación, ensayos y calificación de equipos y sistemas, en los ámbitos de su competencia, tanto a nivel nacional como internacional para aplicaciones civiles y militares.

Con todo este bagaje, instalaciones y recursos humanos, el INTA ha podido liderar y ejecutar numerosos programas nacionales de I+D de vanguardia que a lo largo de este dossier se detallarán, tales como el desarrollo de RPAs, minisatélites y nanosatélites, y participar en misiones espaciales con la Agencia Espacial Europea (ESA) y la NASA, alcanzando los estándares más altos de calidad y el reconocimiento internacional.

Este glorioso pasado se ha visto reforzado con la integración de otros organismos de investigación y desarrollo dependientes del Ministerio de Defensa. El Centro de Experimentación Hidrodinámica de El Pardo (CEHIPAR), fundado en el año 1933, se centra en la experimentación e investigación de los aspectos hidrodinámicos de la construcción naval; en la actualidad es el Campus de El Pardo del INTA. El Instituto tecnológico de la Marañosa (ITM), surgido a su vez de la integración de centros tecnológicos que en su día fueron transferidos desde los Ejércitos a la DGAM, integraba centros y laboratorios con larga tradición en la experimentación de explosivos, armamento, óptica y electrónica militar; hoy día constituye el Campus de la Marañosa del nuevo INTA. Finalmente, el Laboratorio de Ingenieros (LABINGE), fundado en 1897, proporciona el apoyo técnico en todos los aspectos relacionado con el empleo, certificación y normalización de los materiales empleados en las construcciones y obras militares.

Esta fusión de los centros y laboratorios especializados en la ejecución de la política de I+D+i de la Defensa es ya una realidad. Las capacidades del INTA se han multiplicado expandiendo, además, su implantación territorial. Se han originado sinergias basadas en el conocimiento y la experiencia multidisciplinar que aporta cada centro, lo que aumentará la producción tecnológica ya que la transversalidad de la nueva organización va a posibilitar la participación en programas de desarrollo científico y tecnológico más ambiciosos, aumentando el prestigio ganado a lo largo de su historia.

El futuro es exigente y requiere niveles aún más altos de cualificación, científica y técnica, y será imprescindible mantener y aumentar el apoyo presupuestario de la Administración y la búsqueda de nuevas fuentes de financiación de proyectos, tanto en el entorno nacional, como de la UE e internacional.

Tengo la total convicción de que el INTA seguirá manteniendo su nivel de vanguardia en la tecnología española en los ámbitos de su aplicación, y que la capacidad de adaptación de su personal a las nuevas realidades que surgirán en el futuro propiciará que la marca INTA siga siendo un referente mundial, animado permanentemente por el espíritu científico de sus fundadores, cuando alcance su primer siglo de vida.

IGNACIO AZQUETA ORTIZ
Teniente general del Ejército del Aire
Director del INTA

Breve historia del INTA

Hace ahora 75 años, un grupo de militares e ingenieros trazaba las líneas maestras de un centro dedicado a la investigación aeronáutica que rápidamente iba a convertirse en una institución única, modélica y completamente nueva. El INTA fue desde su creación una institución moderna, pese a nacer en unos años difíciles cuando la sociedad se recuperaba con dificultad de un largo conflicto que había arrasado el tejido industrial y los medios de producción. Aparte de reconstruir el país, era necesario dotarlo de unas nuevas fuerzas armadas con nuevos equipos y, en consecuencia, recuperar una tradición aeronáutica interrumpida pero que unas pocas décadas antes había sido capaz de diseñar y producir aeronaves. Nacía así, el Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, el INTA.

Fundador del INTA, el ingeniero Esteban Terradas.

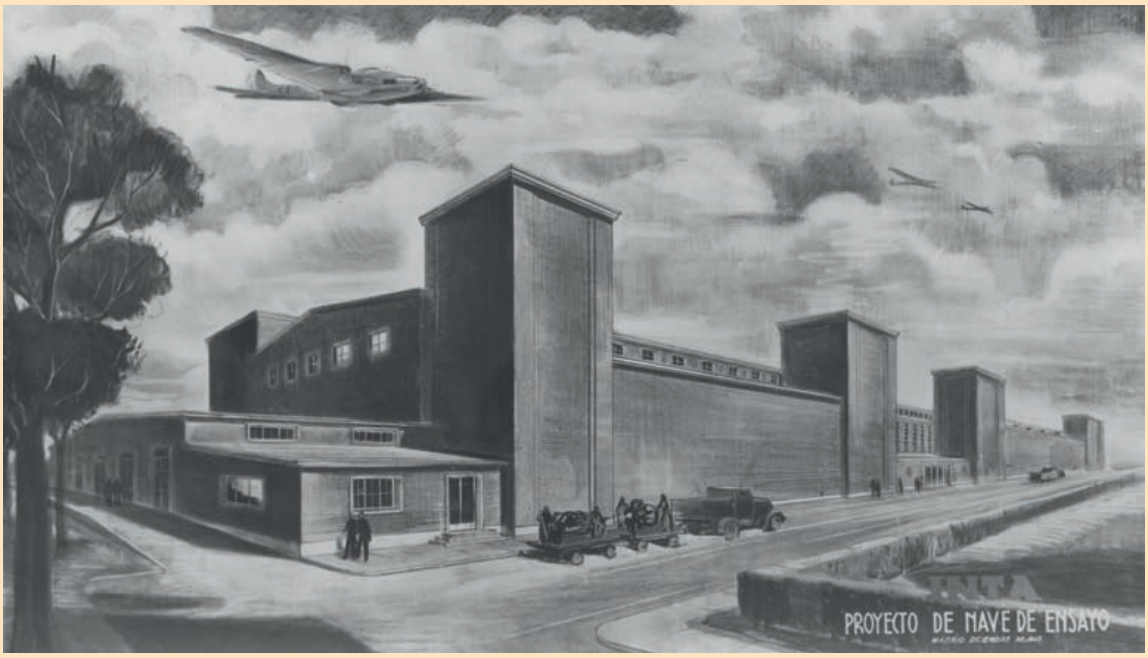
Sus fundadores tuvieron claro desde el principio la necesidad de abrir el Instituto al exterior. De manera especial hay que destacar el papel jugado por Esteban Terradas, presidente del primer Patronato del INTA, cargo que desempeñaría hasta su muerte en 1950.

Terradas desarrolló una importante labor con un notable componente "diplomático". En octubre de 1944 emprendió un largo viaje a Estados Unidos en el que, entre otros propósitos, tenía el encargo del INTA de estudiar la posibilidad de adquirir materiales y aparatos para equipar el nuevo centro, y, al mismo tiempo, explorar la posibilidad de que técnicos del INTA pudieran ampliar estudios en aquel país. Esto último no recibió la acogida esperada y, por tal motivo, Esteban Terradas invirtió la estrategia: logró que fueran profesores extranjeros los que visitaran España. Entre aquellas destacadas personalidades se encontraron Kampé de Feriet, Peres, Milne Thomson, Maurice Roy, Luigi Broglio, Eula, Lorenz, Nobile y, de modo muy destacado, tanto por su importancia como por la asiduidad de sus visitas, Theodor von Karman. Húngaro de origen y considerado el mayor especialista en aeronáutica del siglo, estableció con el Instituto una fructífera relación y se convertiría, de facto, en el mejor embajador ante Estados Unidos. Un año después de su primera visita a España en 1947, Esteban Terradas invitó a von Karman a pronunciar un ciclo de conferencias, que marcaron un hito en la enseñanza de la ciencia aeronáutica en España y en el devenir de las futuras generaciones de ingenieros aeronáuticos.

MÁS ALLÁ DE LA AERONÁUTICA

Forzado también por las circunstancias de aquellos años, el INTA fue un auténtico motor, centro de diseño y laboratorio nacional para la industria española, llegando a actuar como una especie de Agencia Nacional de Investigación y Control de Calidad. No es casual que el Consejo de Ministros aprobara la designación de un representante del INTA en la Comisión Permanente de Pesas y Medidas.

Como el INTA debía analizar y homologar materiales y componentes relacionados con la aeronáutica (estructuras, materiales, combustibles, pinturas, lubricantes, equipos de



1943 Bancos de Ensayo de Motores.

transmisión, etc.) fue formando equipos de investigación que eran necesarios y, algunos, únicos en su especialidad en aquellos años. Estos equipos elaboraron informes para diversas ramas de la industria nacional, de modo que la actividad "no aeronáutica" del INTA se mantuvo incluso cuando la situación industrial y económica de España empezó a mejorar. Una muestra destacada de esta labor de soporte estructural a la industria y a la ciencia, mediante el desarrollo y mantenimiento de capacidades tecnológicas de aplicación a un amplísimo espectro de sectores, fue, precisamente el de la Metrología, en la que el INTA asumió responsabilidades de Laboratorio Nacional, manteniendo los Patrones Nacionales de un buen número de magnitudes. Un ejemplo curioso de esa actividad extra-aeronáutica se ve en el túnel aerodinámico, en el que, además de los ensayos relacionados con la aviación, se probaron antenas de televisión, vehículos, puentes y estructuras arquitectónicas diversas, motocicletas de competición... O en la certificación de aparatos electrónicos y electrodomésticos fabricados en España y exportados a otros países.

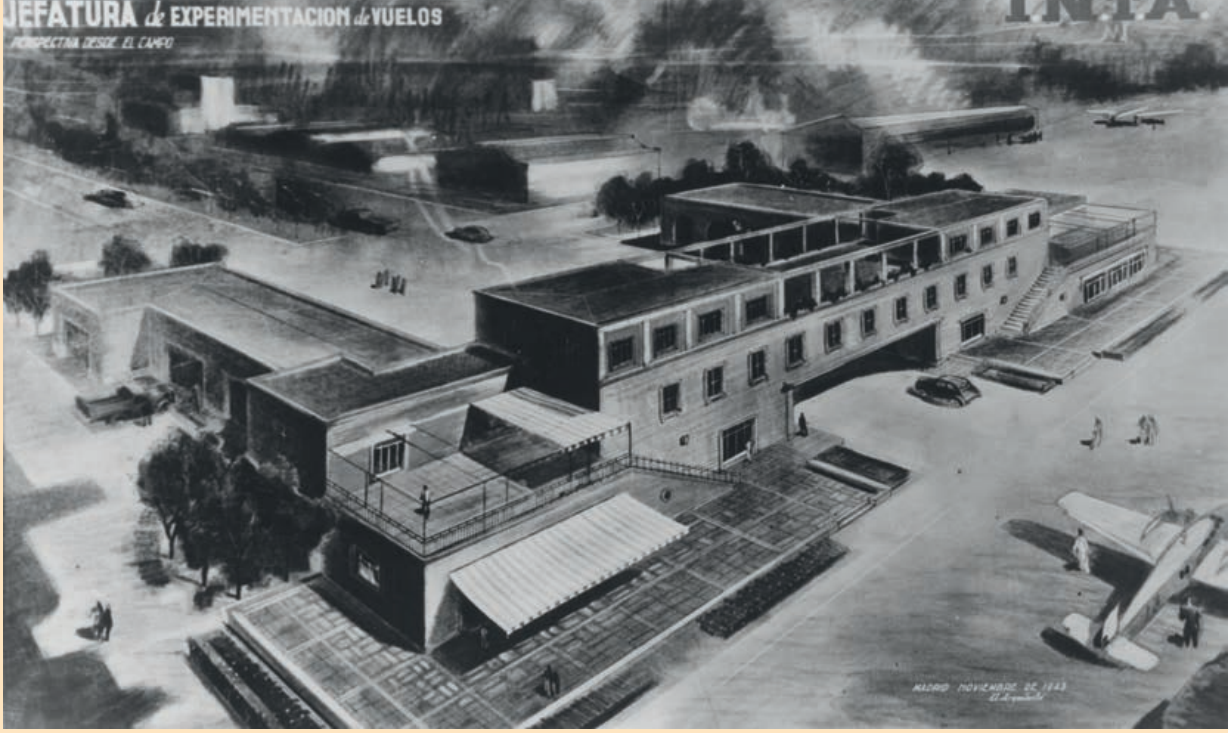
En cuanto a la industria aeronáutica, hay que decir que el papel del INTA fue de apoyo y colaboración, no de competidor. Esta capacidad pluridisciplinar le permitió abrirse a otros campos, como el de la industria automovilística, en el que hoy sigue destacando, habiendo sido designado como laboratorio nacional de certificación y control de calidad.

DE AERONÁUTICA A AEROESPACIAL

En 1958 se creó la NASA. En su primer programa tripulado, Mercury, dirigido a comprobar las posibilidades de supervivencia del hombre en el espacio, ya contó con una presencia destacada del INTA a través de la estación espacial de Maspalomas, en Gran Canaria.

En la década siguiente, con los programas Gemini y Apollo en marcha, se produjo un salto cualitativo en la actividad del Instituto. Fue entonces cuando adquirió su dedicación

1944 Plano General INTA.



1943 Departamento de Experimentación en Vuelo - Torre de Mando.

actual y pasó a llamarse Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial. Esa década está marcada por la colaboración hispano-norteamericana en materia aeroespacial, que a partir del primer acuerdo con los Estados Unidos, firmado en 1960, se concreta fundamentalmente en la operación y mantenimiento de las estaciones espaciales de Robledo de Chavela, Cebreros y Fresnedillas, cuyo papel fue decisivo en las misiones a la Luna.

Lógicamente, las relaciones con Estados Unidos y la potente NASA estaban más consolidadas y eran más fructíferas que las relaciones con los países europeos, por la sencilla razón de que en la carrera espacial Estados Unidos estaba muy por delante de Europa. No obstante, en 1960 España se implicó desde el principio con los países que estaban trabajando en la creación de la Organización Europea para la Investigación Espacial (ESRO), y consiguió que una delegación española, en la que figuraban técnicos del INTA, estuviera presente en la reunión preparatoria de la creación de dicho organismo. La delegación, que acudió como observadora, consiguió que España fuera miembro de pleno derecho de la naciente ESRO, antecedente de la ESA (Agencia Espacial Europea).

Consecuencia de esa participación en dicha organización europea fue la creación, en 1963, de la Comisión Nacional de Investigación del Espacio (CONIE), soportada técnicamente por el Instituto y que se ubicó en su campus de Torrejon de Ardoz.

NUEVAS FUNCIONES: EL ARENOSILLO

Por aquellos años se creó el Centro de Experimentación de El Arenosillo. En 1966 la NASA solicitó al Gobierno de España establecer un emplazamiento para situar un campo de lanzamiento de cohetes meteorológicos con los que estudiar la variación del viento y la temperatura en los primeros 100 Km. de altura de la atmósfera. Estos estudios eran de capital importancia para analizar la dinámica de vientos en el paralelo 38, en el que también se ubica Cabo Cañaveral y el Kennedy Space Center, lugar de lanzamiento de los cohetes norteamericanos. El gobierno designó a la CONIE (y al INTA) para llevar a cabo este proyecto. El lugar escogido fue el paraje denominado El Arenosillo, en Huelva.

La NASA proporcionó los primeros equipos radar y meteorológicos, así como rampas para el lanzamiento de los cohetes y personal técnico seleccionado del INTA recibió un entrenamiento adecuado en las propias instalaciones de la agencia norteamericana. Por sus características físicas y su equipamiento, El Arenosillo se convirtió rápidamente en un campo de lanzamiento de cohetes internacional para estudios muy diversos y en distintas capas atmosféricas, con la presencia de numerosos organismos de investigación, europeos y americanos preferentemente. También se lanzaron diversos prototipos de cohetes desarrollados en el INTA, como el INTA 100, el INTA 250 y el INTA 300, actividades que contribuyeron a la formación de numerosos ingenieros que poste-

riormente formaron parte de importantes proyectos satelitales y de empresas involucradas en estas investigaciones, tanto de ámbito nacional como internacional. En la década de los ochenta las tecnologías y capacidades de los satélites convirtieron en obsoleta la necesidad del uso del cohete de sondeo, y esta actividad fue decayendo hasta que en 1994 El Arenosillo dejó de operar como base de este tipo de cohetes. Ello obligó a su reconversión para continuar su actividad en otros programas del INTA y del Ministerio de Defensa, fundamentalmente en estudios atmosféricos y ensayos de aeronaves no tripuladas (RPA) e integración de armamento en aeronaves, especialmente helicópteros.

UN AUTÉNTICO HITO: INTASAT

La actividad espacial del INTA estaba en continuo crecimiento y el siguiente paso lógico era la realización del primer satélite, que sería el primer satélite español, un gran reto que constituyó el hito de elevar a España al nivel tecnológico de cualquier otro país europeo de la época. Se trataba, en palabras de uno de los técnicos del proyecto, de realizar un satélite que nos enseñara a hacer satélites.

La realización de este gran proyecto no fue sencilla, como lo prueba el hecho de que pasaran seis años desde los estudios iniciales, que arrancaron a finales de 1968, hasta el lanzamiento, que se produjo en noviembre del 74 desde California. Hubo que definir todo desde el principio: la misión, la forma y el tamaño que iba a tener, los subsistemas que contendría… En agosto de 1971 el consejo de ministros aprobó el proyecto, y el mes siguiente el BOE publicaba los contratos suscritos por el INTA con las empresas que iban a colaborar en la fabricación del satélite.

La historia de INTASAT tiene un final feliz, todo funcionó como estaba previsto y España entró en el selecto club de los países del espacio. Sin embargo, aquel enorme esfuerzo colectivo no tuvo una continuidad inmediata. Como dijo otro de los implicados en el proyecto, todo salió como estaba previsto; todo, menos la puesta en marcha del programa espacial de nuestro país.

OTROS SATÉLITES

INTASAT marcó la entrada de España, a través del INTA, en la carrera espacial, pero tardamos más de veinte años en poner en órbita el siguiente satélite, MINISAT. Para el que vino después, NANOSAT 01, sólo hubo que esperar siete años (2004); y cinco años, para el siguiente, NANOSAT 01-B, que fue lanzado al espacio en julio de 2009.

Con posterioridad, un nuevo objetivo estratégico, el programa interno de pequeños satélites (como OPTOS, un "picosatélite" de sólo 3,5 kg. de peso), iba a posibilitar a las universidades y grupos científicos españoles volar cargas útiles a precios asumibles para ellos y con continuidad en el tiempo, con misiones frecuentes cada tres o cuatro años.

LOS RPAS, UNA NUEVA TECNOLOGÍA

El INTA se hizo aeroespacial sin dejar de ser aeronáutico. En su constante búsqueda de nuevas tecnologías y nuevos retos, se abrió una novedosa e importante línea de trabajo con los aviones no tripulados (UAV o, más recientemente, RPA, Remote Piloted Aircraft). En 1990 las directrices de la Secretaría de Estado de entonces permitieron al INTA centrarse en unos pocos grandes programas. Y uno de los elegidos fue el SIVA (Sistema Integrado de Vigilancia Aérea), un sistema aéreo no tripulado de tamaño medio, desarrollado como capacitador y demostrador de tecnologías aeronáuticas, cuya misión es la observación y vigilancia en tiempo real, suministrando imágenes video en las bandas visible e infrarroja a una estación de control de misión, en donde se analizan o se retransmiten a un centro superior de mando.

Este programa daría origen posteriormente a todo el desarrollo de los UAV (RPA) por parte del INTA. De hecho, el proyecto SIVA, además del avión no tripulado de tipo táctico llamado así, llevaba aparejados algunos proyectos adicionales, de los que llegaron a término el ALO (Avión Ligero de Observación) y el Diana, concebido como un blanco aéreo de bajo coste. Los trabajos en el ALO generaron, a su vez, otro avión-blanco de baja velocidad, el ALBA (Avión Ligero Blanco Aéreo), usado en la actualidad por nuestras Fuerzas Armadas en el Centro de Experimentación de El Arenosillo.

El INTA, precursor en este campo, ha seguido trabajando en nuevos proyectos. Entre los programas actuales están AVIZOR, versión mejorada del SIVA, y MILANO, un avión de observación todo tiempo, de altitud media y gran autonomía, capaz de operar sin necesidad de línea de enlace radioeléctrico a la vista, por vía satélite, entre la estación de control y el vehículo aéreo.

Las ventajas de estos vehículos no tripulados radican en la eliminación de peligros personales si la misión realizada es de índole militar, de seguridad o civil de riesgo, y en la posibilidad de realizar misiones tan largas como lo permita el material sin depender de la resistencia física del tripulante. Además, la flexibilidad de uso con maniobras no viables con un ser humano

a bordo o la adecuación a misiones de tipo patrullas largas, repetitivas, pesadas, o en ambientes contaminados (las misiones llamadas DDD "Dirt, Dull, Dumb", sucio, pesado, tedioso).

UN INSTITUTO EN CONSTANTE EVOLUCIÓN: LAS ÚLTIMAS TECNOLOGÍAS

Como se ha descrito, el Instituto no ha dejado de evolucionar a lo largo de toda su historia, adaptándose a los nuevos retos de cada momento. Así, ha ido redefiniendo su actividad en función de los cambios tecnológicos o del progreso de la industria nacional, que iba adquiriendo capacidades que antes sólo eran propias del Instituto. En esas ocasiones, el INTA ha sabido apartarse para dejar paso a la industria, aprovechando su espíritu científico desde sus orígenes para dar un paso adelante e incorporarse a nuevas tecnologías. En todo caso, en cualquier coyuntura, la industria aeronáutica española ha dispuesto siempre del apoyo del INTA y de medios de ensayo inviables en el entorno comercial. En cuanto a la actividad espacial, ha contribuido de forma muy destacada a la creación de este campo en España, adaptándose también al crecimiento y evolución del sector espacial español. Además, el INTA siempre ha desarrollado y puesto al servicio de la sociedad actividades no específicamente aeroespaciales, pero que crean sinergias tecnológicas o se constituyen en soporte importante de la actividad aeroespacial; tal es el caso de la automoción y la metrología.

En la actualidad el Instituto mantiene una serie de programas de investigación y desarrollo en materia aeronáutica, espacial y en otros campos de actividad. La estrategia se desdobla para participar en el desarrollo de programas propios y en programas externos, nacionales e internacionales. Estos últimos son imprescindibles, pues de igual modo que hoy en día la industria aeroespacial europea es transnacional, los grandes programas de desarrollo también lo son.

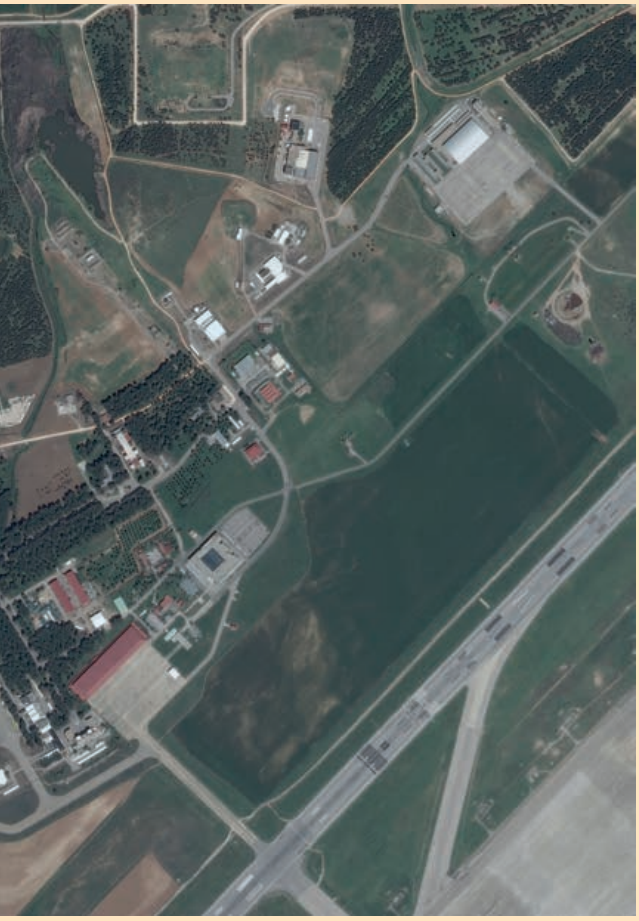
Todo el trabajo desarrollado en el Instituto puede agruparse en dos grandes áreas: Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), por un lado, y Certificación de Ensayos, por otro. Además de la investigación y desarrollo tecnológico dentro del campo aeroespacial, el Instituto tiene las funciones de asesoría, soporte técnico, ensayos y certificación, tanto para las Fuerzas Armadas como para la industria, para lo cual cuenta con más de 100 laboratorios, que abarcan desde los análisis de combustibles hasta la certificación de aeronaves, pasando por la aerodinámica, la electrónica de potencia, la astrofísica espacial o las cargas útiles científicas. Dentro de esas funciones, destacan las referidas a certificación de aeronaves y ensayos para desarrollo, calificación y certificación de equipos, sistemas, plataformas y cargas útiles. En el INTA trabajan alrededor de 1.400 personas.

Además de los grandes programas citados, el INTA mantiene otras líneas de investigación, prestando especial atención a las tecnologías emergentes. En esta actividad de dinamización de nuevas tecnologías podemos citar las comunicaciones ópticas difusas en el interior de los satélites, cuyo objetivo es sustituir los conectores y el cableado de los "buses" de datos por comunicaciones inalámbricas en el rango del infrarrojo, gracias a la miniaturización de los componentes opto-electrónicos. Se logra así una disminución significativa del volumen y de la masa, además de otras ventajas como la inmunidad a las interferencias.

2016 Imagen aérea del campus de Torrejón.

También, los nuevos materiales y los compuestos nanoestructurados para la fabricación de sensores solares y magnéticos, más peque-

ños y más precisos, tales como silicio poroso, y el empleo de compuestos para dispositivos basados en el efecto de magneto-resistencia gigante. Igualmente, en el campo de los nuevos materiales se pueden citar los recubrimientos para componentes ópticos espaciales, a fin de que sean más duraderos frente a la radiación espacial, una de las causas de la degradación de estos componentes y por tanto de la reducción de la vida útil del satélite.



EL CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA

Una instalación especialmente relevante es el Centro de Astrobiología (CAB), dependiente del INTA y el CSIC, y situado en el campus de Torrejón de Ardoz del INTA. Inaugurado oficialmente en 2003, el CAB se dedica a la investigación de las condiciones que hacen posible el surgimiento y mantenimiento de la vida en el Universo. Es el primer centro del mundo, fuera de los Estados Unidos, asociado al Instituto de Astrobiología de la NASA (NAI), con el que comparte objetivos y proyectos científicos. Sus trabajos son de gran apoyo a los científicos e ingenieros de la NASA para el diseño de las misiones a Marte en la búsqueda de vida o de las huellas de ésta, así como de las futuras misiones tripuladas a dicho planeta. Por ejemplo, el CAB lidera la participación española en el proyecto Mars Science Laboratory (MSL) de la NASA, que actualmente está analizando la superficie y atmósfera de Marte.

UN FUTURO PROMETEDOR, NUEVAS CAPACIDADES

La integración, en 2014 en el INTA, del Instituto Tecnológico "La Marañosa", el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo y el Laboratorio de Ingenieros del Ejército "General Marvá" ha supuesto el inicio de una nueva andadura institucional en la que confluyen cuatro historias tecnológicas que han corrido en paralelo, atesorando conocimiento y experiencias distintos pero complementarios, para acabar cristalizando en un organismo tecnológico renovado y más completo dependiente del Ministerio de Defensa.

El Instituto Tecnológico "La Marañosa" se creó como tal en 2008, como resultado de la unión de otros centros históricos: el Taller de Precisión y Centro Electrotécnico de Artillería (TPYCEA), que databa del año 1898, la Fábrica Nacional de la Marañosa (FNM), de 1923, el Laboratorio Químico Central de Armamento (LQCA), fundado en 1932, el Centro de Investigación y Desarrollo de la Armada (CIDA), de 1944, el Polígono de Experiencias de Carabanchel (PEC), creado en 1939, y, por último, el Centro de Ensayos de Torregorda (CET), que tiene sus orígenes en el Polígono de Experiencias Costilla y el Polígono de Experiencias González Hontoria que en 1999 se integran formalmente creando el actual CET, pero sus antecedentes arrancan desde los años treinta. Bajo la nueva configuración, este centro tecnológico quedó instituido en un campus ubicado en La Marañosa (San Martín de la Vega, Madrid), como organismo de Investigación y Desarrollo (I+D) del Ministerio de Defensa, bajo dependencia de la Dirección General de Armamento y Material (DGAM), y en coordinación con los organismos nacionales e internacionales competentes en sus ámbitos de actividad. En la actualidad está integrado en el INTA convirtiéndose en el campus de La Marañosa, sede de la Subdirección de Sistemas Terrestres.

Por su parte, el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo se creó en 1928, a instancias del rey Alfonso XIII, que puso la construcción de este centro como condi-

ción para firmar la orden de ejecución para la construcción de los cruceros Baleares y Canarias. Entró en servicio en 1934 con los ensayos del buque bacaladero Galerna y hasta 1979, el CEHIPAR perteneció a la Armada Española, de ahí que se le conociera como "La Naval". A partir de ese año pasó a encuadrarse en el recién creado Ministerio de Defensa. Desde entonces, en sus canales de ensayo de comportamiento en oleaje, en el de aguas tranquilas y en el túnel de cavitación se han experimentado miles de modelos de hélices y de modelos a escala de buques, cumpliendo así su función como centro de referencia a nivel mundial en el estudio, diseño, experimentación e investigación de los aspectos hidrodinámicos de la construcción naval, tanto para uso militar como civil (transporte de mercancías, actividad pesquera y deportiva, etc.). En la actualidad, el CEHIPAR es el Campus del Pardo del INTA y sede de la Subdirección de Sistemas Navales. Por sus capacidades y nivel técnico de su personal se encuentra entre los diez mejores centros de este tipo y mantiene excelentes relaciones de colaboración con los canales más avanzados del mundo.

Por último, el Laboratorio de Ingenieros del Ejército (LABINGE) que fue fundado por el general José Marvá y Mayer en 1897, bajo el nombre de Laboratorio de Material de Ingenieros. Se trataba, hasta su integración en el INTA, de un centro periférico del Órgano Central del Ministerio de Defensa, adscrito a la Dirección General de Infraestructura (DIGENIN). Entre sus funciones principales figura el apoyo técnico en el control de calidad de las construcciones y obras militares, el análisis de aspectos medioambientales, la realización de calibraciones de instrumentación mecánica, así como estudios y ensayos técnicos de materiales de construcción.

Desde sus inicios la historia del INTA ha sido de constante evolución en contacto con el mundo científico y tecnológico internacional. Las nuevas capacidades surgidas de la integración en un único organismo de I+D+i del Ministerio de Defensa con la consideración de Organismo Público de Investigación (OPI) le posicionan en una situación inmejorable para el inicio de una nueva andadura. De la capacidad de adaptación de su personal a los nuevos retos que surgirán en el futuro, de la capacidad de gestionar de manera eficiente la dilatada experiencia y conocimientos que atesoran en tecnologías distintas pero complementarias y de la capacidad de mantener vivo el espíritu científico y la ilusión de sus fundadores, dependerá en gran medida la continuidad del INTA como referente mundial en su campo de actividad cuando alcance su primer siglo de vida. •

Sede central del INTA en Torrejón.

El INTA Aeronáutico

El actual Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) nació en 1942 como Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica y, aunque en 1963 entra en el campo del espacio cambiando consecuentemente de nombre, no ha dejado de ser uno de los actores principales en los grandes acontecimientos aeronáuticos de nuestro país.

Siempre que en materia aeronáutica se hable de propulsión, experimentación y certificación, diseños y ensayos de estructuras y mecanismos, aeronaves no tripuladas, proyectos de investigación científica y técnica, etc., el INTA aparece como uno de los pilares básicos tanto a nivel nacional como internacional.

PLATAFORMAS AÉREAS DE INVESTIGACIÓN

Las Plataformas Aéreas de Investigación, que constituyen una Instalación Científica y Técnica Singular (ICTS), son herramientas necesarias para la realización de gran parte de los proyectos de determinados campos científicos, en especial el medioambiental (tanto desde el aspecto atmosférico como de observación de la Tierra).

Lo constituyen dos aeronaves de transporte C-212-200, fabricadas en España por EADS-CASA que se utilizan para realizar campañas de investigación científica y desarrollo tecnológico, siendo auténticos laboratorios volantes. A esta flota se acaba de añadir un motovelero Stemme, especialmente modificado para instalar en él un radar de apertura sintética y sondas científicas.

Aviones instrumentados C 212.

Los dos aviocares C-212 del INTA fueron adquiridos en el año 1994. Se trata de una aeronave turbohélice de dos motores, de ala alta y portalón trasero.

• CASA 212-200 s/n 301: esta aeronave se modificó e instrumentó para la realización de ensayos en vuelo e investigación atmosférica mediante toma de datos "in situ". Para ello se le realizaron las siguientes modificaciones:

– Dos puntos duros, uno bajo cada ala, para la instalación de pods, donde colocar sondas para realizar estudios de la troposfera.

– Refuerzos en el fuselaje y la estructura, para instalación de un Radar de Apertura Sintética, desarrollado por el INTA.

– Instalación completa de instrumentación de ensayos en vuelo (FTI) que permite caracterizar completamente la aeronave, y por tanto separar las actuaciones de los equipos de medida científica, de las actuaciones de la propia aeronave. Esta instrumentación es muy útil en los ensayos en los cuales la actitud de la aeronave afecta a los resultados obtenidos.

• CASA-212-200 s/n270: esta aeronave está configurada como plataforma de observación de la Tierra. Está optimizada para la realización de campañas de teledetección. La modificación realizada consiste en dos agujeros en la parte inferior del fuselaje, para la instalación de sensores y cámaras para la observación de la tierra.

– Inicialmente se instaló el sensor DAEDALUS.

La configuración más demandada actualmente consiste en la instalación de

– Dos equipos, el sensor HSI, que tiene una capacidad de medida en más de 100 frecuencias y el CASI (sensor Lidar).

Actualmente, el sistema de plataformas aéreas de investigación del INTA está compuesto por estas tres aeronaves, a las que hay que añadir los medios de soporte en tierra que las complementan (laboratorio de atmosfera, laboratorio de teledetección, instalaciones de servicio, laboratorios de calibración, laboratorios de certificación, mantenimiento de sensores, ensayos ambientales y almacenes con repuestos y hangares).

AERONAVES

Uno de los objetivos del Departamento de Aeronaves del INTA es garantizar que una aeronave sea segura y adecuada para los fines para los que fue diseñada. El departamento cuenta para ello con las correspondientes áreas especializadas.

El Grupo de Ensayos en Vuelo, cuyos orígenes se remontan al primer Laboratorio de Experimentación en Vuelo del INTA, ha participado casi en la totalidad de las campañas de desarrollo y certificación de aeronaves llevadas a cabo en España. Desde aviones históricos como el Hispano Aviación HS50 del año 1943, pasando por míticos aparatos como el Saeta, el Azor o el más moderno C101, hasta llegar a proyectos actuales como el CN235, C295, A400M, EF2000, A330 MRTT y FSTA, helicópteros como el NH90 o el Tigre o aeronaves no tripuladas. Estos trabajos han situado al INTA en una posición privilegiada de cara al futuro, permitiéndole afrontar los retos que han surgido en la industria aeronáutica.

Los ensayos en vuelo constituyen el proceso de recolección de datos que describen de forma precisa el comportamiento en vuelo de una aeronave. Constituyen la fase más compleja del desarrollo y de la certificación de un programa aeronáutico. Son la prueba de que el diseño cumple con las obligaciones establecidas en el proyecto y tienen como fin la validación de especificaciones técnicas de la aeronave, la elaboración de recomendaciones para su operación y, si es necesario, la modificación de su diseño.

Por su parte, la mecánica de vuelo ha tenido también un gran peso en la historia del INTA, centro que ha sido pionero en el amplio campo de las aeronaves no tripuladas. En el año 2003 se produjo el primer vuelo totalmente autónomo de una aeronave no tripulada española. Se utilizó un lanzador neumático para el despegue y se realizó una recuperación con paracaídas. Al año siguiente, tuvo lugar el primer vuelo cooperativo simultáneo de dos aeronaves no tripuladas españolas y en el año 2015 se dio el primer vuelo conjunto de una aeronave no tripulada española con otra tripulada en espacio aéreo controlado.

Las aeronaves (SIVA y ALO) que protagonizaron estos hitos, fueron desarrolladas en el INTA e incorporaban sistemas de control de vuelo desarrollados por este grupo de trabajo. Estos sistemas de control han demostrado capacidades tales como: despegue y aterrizaje automáticos con viento cruzado, protección de envolvente con modo anti-pérdida, parada de motor en vuelo, recuperación con paracaídas, control autónomo en tierra, misión autónoma, vuelo nocturno, vuelo cooperativo de varios UAVs, vuelo a baja cota, etc.

Actualmente, se está desarrollando el sistema de control de vuelo para el nuevo vehículo MILANO, aeronave capaz de realizar operaciones de gran autonomía a una altitud media de vuelo.

En el campo de la aerodinámica experimental, además de la labor clásica de determinación de fuerzas y momentos aerodinámicos mediante ensayos en túnel, se continúa inves-

Avión instrumentado Stemme.

Avión no tripulado de observación de largo alcance MILANO.

tigando en los ámbitos de la estructura de flujos complejos alrededor de configuraciones no aeronáuticas mediante técnicas no intrusivas de láser, la formación de hielo en aeronaves y en el control de flujos mediante actuadores de plasma.

El INTA cuenta con numerosas instalaciones de ensayos, entre las que destaca el Centro Experimental de "El Arenosillo" (CEDEA), situado en el entorno del Parque Nacional de Doñana. El CEDEA, el principal campo de pruebas instrumentado para experimentación de vehículos aeroespaciales del Ministerio de Defensa de España, es especialmente apto para los ensayos de Aeronaves No Tripuladas (RPA) y de los denominados "aviones blanco" de los que se proporciona seguimiento trayectográfico, gracias a una moderna instrumentación consistente en sensores ópticos, radar, e infrarrojos y sistemas de telemetría y terminación de vuelo.

Asimismo, se operan blancos aéreos y marítimos para entrenamiento de las Fuerzas Armadas españolas y de otros países. Este centro ubicado en Mazagón, provincia de Huelva, comenzó su actividad aeroespacial el 14 de octubre de 1966, con el lanzamiento de un cohete Judi-Dartl de investigación atmosférica.

I+D AERONAUTICA

En lo referente a la I+D aeronáutica, las actividades del Instituto se han centrado todos estos años en el desarrollo de aeronaves. En las primeras décadas desde su creación, se abordaron el diseño, fabricación y puesta en vuelo de distintas aeronaves en estrecha colaboración con la industria aeronáutica nacional y el entonces Ministerio del Aire, llegando a alcanzar algunos de esos diseños la fabricación industrial. Con el paso del tiempo, esta actividad se fue perdiendo paulatinamente en favor de la especialización por tecnologías de aplicación aeronáutica y aeroespacial.

En la primera mitad de la década de los años 1990 se inicia el desarrollo de Aeronaves No Tripuladas (UAV´s o RPAS) a partir del programa SIVA (Sistema Integrado de Vigilancia Aérea), para posteriormente extenderlo a otros sistemas cada vez más especializados en cuanto a misiones y prestaciones a alcanzar.

Los logros más destacables de esta nueva etapa aeronáutica en el INTA son el desarrollo simultáneo de los sistemas SIVA y ALO de observación y ALBA (blanco aéreo ligero) entre 1995 y 2005, así como otros sistemas más

Sistema integrado de vigilancia aérea SIVA.

Blanco aéreo DIANA.

complejos con prestaciones y capacidades que los hace aptos para estar presentes en el mercado actual, tales como: AVIZOR, DIANA, SAIDENT y MILANO.

Una visión cronológica más detallada nos muestra los siguientes hitos:

• 2001. SIVA. Primer vuelo automático de una aeronave no tripulada, incluyendo las fases de control automático del vuelo, navegación y desarrollo de una misión programada con posibilidad de vuelo en modo automático, semiautomático y manual.

• 2004. Vuelo con lanzamiento y recuperación totalmente automáticos, además de los modos anteriores.

• 2004. Lanzamiento del programa DIANA, avión blanco de altas prestaciones, que alcanza velocidades superiores a 200 m/s.

• 2005. Puesta a punto del sistema ligero de observación ALO.

• 2006. Modos de Despegue y Aterrizaje automáticos en pista (ATOL).

• 2006. Realización de las primeras tandas de formación de operadores de UAV´s para personal de las FAS, que continúan hasta el día de hoy.

• 2009. Lanzamiento del programa MILANO, avión de observación de gran capacidad.

• 2013. Primera licencia de comercialización e industrialización internacional de un sistema UAV desarrollado en el INTA (DIANA).

Las capacidades desarrolladas en estos años han permitido, asimismo, la participación en proyectos internacionales en el ámbito de los programas europeos FP6, FP7 y H2020, que abarcan aspectos tales como: nuevos conceptos de transporte aéreo basados en aeronaves automáticas (proyecto PPlane); configuraciones avanzadas de transporte aéreo (Endless Runway); participación en la definición del futuro sistema de Gestión de Tráfico Aéreo (SESAR, DEMORPAS), y otros proyectos y estudios conceptuales.

Los trabajos previstos para el futuro inmediato son:

• Primer vuelo del sistema MILANO.

• Optimización del sistema ALO como sistema operacional.

• Intensificación de las aplicaciones de los sistemas desarrollados. Integración de cargas útiles y sistemas de misión.

• Internacionalización. Extensión de la Colaboración en proyectos internacionales de I+D+i Aeronáutica.

El CIAR (Centro de Investigación Aeroportada de Rozas), se construye como un centro de ensayos que ofrece las infraestructuras necesarias para operar con aeronaves no tripuladas y permitir el desarrollo e investigación de las mismas. Entre los objetivos técnicos del proyecto están, capacitar a los RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems) para volar en espacio aéreo segregado con fines de investigación, desarrollo de nuevos equipos e

instrumentación científica y tecnológica, así como dar soporte en la elaboración de la normativa aplicable.

El centro ofrece a las empresas, por tanto, un marco único para el desarrollo de sus productos en un entorno seguro, evitando causar incidencias en el sistema de navegación aérea, potenciando la industria aeronáutica europea, y en particular la nacional, fomentando la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i), y posicionando al INTA como un centro de excelencia en operaciones con sistemas RPAS.

En este aspecto, el CIAR es pieza fundamental para alcanzar este reto, formando parte de los principales centros de investigación aeronáutica dentro del panorama nacional e internacional, de forma que su desarrollo y evolución, dota a España de la más alta tecnología aeronáutica, situando a nuestro país a la vanguardia de la tecnología aeroespacial.

AERONAVEGABILIDAD

Las tres áreas de trabajo que configuran la actividad de aeronavegabilidad del INTA son: la aeronavegabilidad propiamente dicha, la certificación de sistemas y los sistemas de aeronaves no tripulados. Desde sus inicios llevan a cabo las funciones de ejecución y desarrollo de programas dentro de la certificación aeronáutica, situando al INTA como centro de referencia mundial en este campo habiendo logrado importantes acuerdos con el mundo aeronáutico civil y militar. Participando activamente en los proyectos europeos militares EF-2000 y A400M.

Entre ellos cabe destacar, entre otros: los procesos de certificación específicos con varios países (DGA de Francia, Fuerza Aérea de Singapur, Australia, Corea) para soporte de aeronavegabilidad continuada de aeronaves A330-MRTT, y muy especialmente con el Reino Unido para el A330-FSTA, la firma en 2014 del Certificado Técnico Provisional del helicóptero de transporte GSPA (variante española de NH90), siendo la primera vez que se certifica un helicóptero completo para las Fuerzas Armadas, y el acuerdo en 2015 de los procedimientos de aeronavegabilidad continuada para GSPA con Airbus Helicopters España y la Oficina de Programa de la DGAM.

En la actualidad, la labor del INTA en esta materia incluye la investigación sobre análisis de riesgos en tráfico aéreo civil y la participación en el seno de EREA (asociación de organismos públicos europeos en materia de investigación y desarrollo en materia aeronáutica) en proyectos de Future Sky Safety ("flight safety in icing conditions", y "safety big data applications").

PROPULSIÓN Y ENERGÍA

En el ámbito de la propulsión el INTA mantiene y actualiza de forma continua sus capacidades para el desarrollo y caracterización de propulsantes sólidos, y para el desarrollo, fabricación y ensayo de motores cohete.

En 1994 el INTA inició la construcción de un banco de pruebas para el desarrollo de grandes motores de aviación tanto civiles como militares. Se aprovechaba así el conocimiento y la experiencia acumulados durante años en disciplinas aeronáuticas tales como propulsión, materiales, estructuras, lubricantes, calibraciones, etc.

El banco de pruebas del INTA cuenta con el equipamiento y el personal experimentado necesarios para el ensayo de grandes turborreactores hasta un empuje de 140.000 libras. En él se han realizado ensayos para las dos mayores empresas fabricantes de grandes motores de aviación existentes hoy día (General Electric y Rolls-Royce). Además, participa actualmente en programas de innovación financiados por la UE.

Lanzamiento del cohete INTA 100 en El Arenosillo Huelva.

Banco de ensayo de turborreactores.

Actualmente, la instalación se encuentra dentro de un programa muy ambicioso, de mejora de sus capacidades para incrementar su cartera de servicios tanto a corto como a largo plazo. Así, ha acometido inversiones para incrementar sus capacidades en medidas de emisiones (CO2, NOX, HC) dentro del marco de proyectos europeos, liderando e involucrando a diferentes organismos y empresas españolas y europeas.

La experiencia acumulada ha permitido, en los últimos años, abordar con éxito programas de evaluación del estado operativo de motores cohete para el Ejército del Aire español (misil AIM-9L) y para los ejércitos europeos equipados con el misil IRIS-T. En paralelo a la tecnología de propulsión por motor cohete se han desarrollado tecnologías de aplicación en dicho campo, tales como CFD (Computational Fluid Dynamics) aplicado a la termo-física de dichos sistemas, tecnologías de evaluación de impacto ambiental (aero-acústica), micropropulsión y modelos de integración de sistemas de propulsión en plataformas aeroespaciales.

En el campo de la energía, el INTA desempeña un papel central en el uso del hidrógeno como vector energético. En la actualidad dispone de bancos de ensayos para la caracterización eléctrica de componentes y stacks de pilas de combustible (de 10 W hasta los 30 kW). También se dispone de herramientas de diagnóstico no invasivas para pilas de combustible centradas en las mediciones de distribución de densidad de corriente y de impedancia espectroscópica. Estas herramientas se complementan con actividades de simulación CFD de este tipo de sistemas. También relacionados con el hidrógeno como vector energético y las pilas de combustible se realizan proyectos de integración de estas tecnologías en diferentes aplicaciones móviles y estacionarias. Cabe destacar los proyectos relacionados con la propulsión eléctrica de sistemas pilotados remotamente (RPV's).

ESTRUCTURAS Y MATERIALES

Las estructuras y los materiales han tenido una importancia capital a lo largo de la historia del INTA. Ya en el decreto de fundación, se establecían como actividades específicas del Instituto las investigaciones y estudios experimentales sobre "materiales metálicos, maderas, productos sintéticos…".

Desde su creación, el grupo de materiales ha sido uno de los que más aportaciones de índole científica han proporcionado. Cabe destacar la publicación del prontuario metalotécnico, referencia esencial en el área de materiales metálicos, debido al profesor Rafael Calvo Rodés; o la introducción de la microscopía electrónica en el INTA, pilar fundamental de los estudios de materiales, por el profesor José María Pintado Fe.

Durante todos estos años se ha venido trabajando en las áreas de materiales metálicos, materiales compuestos, ensayos de estructuras, mecanismos, mecanizado, combustibles y lubricantes, así como en ensayos no destructivos y materiales protectivos. Especial relevancia merece la creación del Centro de Ensayos del Programa Ariane (CEPA), dedicado a dar soporte a los ensayos de estructuras de los vehículos lanzadores ARIANE.

ARMAMENTO AERONÁUTICO

Otra de las áreas de actividad más ligadas a la historia del INTA es la relacionada con el desarrollo de armamento aéreo. En esta área creada en 1944 se han desarrollado planes, programas, proyectos y estudios, así como diversos servicios de evaluación y consultoría, tanto para clientes públicos como privados, en un empeño de dotar a nuestro país de conocimiento, tecnología y producto no sólo específicamente militar sino también de doble uso.

Sus actividades de análisis y desarrollo se pueden agrupar en tres grandes categorías: bombas, torpedos y minas por un lado, cohetes y misiles por otro y por último, lanzadores espaciales.

El conocimiento generado en el INTA a lo largo de todos estos años de amplia actividad aeronáutica ha contribuido de manera eficiente a que el tejido industrial aeronáutico español se sitúe hoy en día entre los más importantes de los países de nuestro entorno. Su adaptación y contribución a los constantes avances tecnológicos hacen del INTA pieza fundamental en el sector aeronáutico de nuestro país, sector con el que se mantiene una excelente relación y colaboración para afrontar con éxito los retos del futuro. •

El INTA Espacial

Centro de experimentación de El Arenosillo, Huelva.

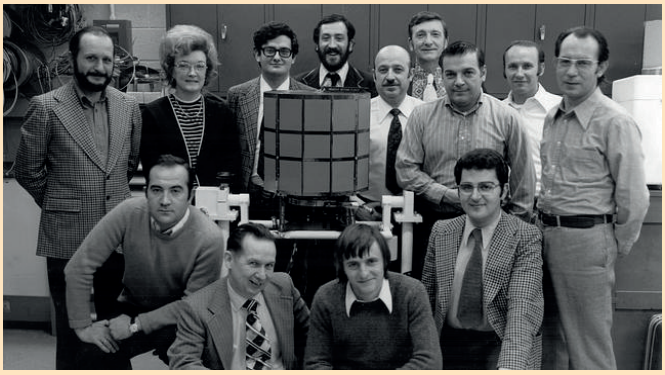
La actividad de España en el espacio se remonta a los orígenes de la carrera espacial, con la participación, en torno a 1960 y desde Maspalomas, en tareas de seguimiento para el proyecto Mercury de la NASA. En plena guerra fría, se firmó en dicho año un acuerdo con los Estados Unidos para la creación por parte del INTA y la NASA de una red de estaciones espaciales en territorio español. Fruto de este acuerdo, surgieron las legendarias instalaciones que desempeñaron un papel clave en los programas de vuelos tripulados estadounidenses y, en particular, en la llegada del hombre a la Luna.

El INTA, creado en 1942 como un centro aeronáutico, cambia su nombre en 1963 para llamarse Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial y dar así cabida a la creciente actividad en el campo espacial. En aquella época, la España espacial empezó a estructurarse y posicionarse en Europa, siempre con el INTA como actor destacado. España estuvo entre los fundadores de ESRO en 1962, la Organización Europea para la Investigación Espacial. A raíz de esa pertenencia se crea la CONIE (Comisión Nacional de Investigación del Espacio) también dependiente del entonces Ministerio del Aire, que nombra al INTA como su Instituto Tecnológico de referencia. ESRO se fusionó con ELDO, su homóloga para el Desarrollo de Lanzadores, y formaron la Agencia Espacial Europea (ESA) en 1975, convirtiéndose España en miembro fundador.

Los primeros años de la pertenencia de España a ESRO y a ESA fueron tiempos de dificultades por la penuria económica y la falta de tejido tecnológico espacial, que dificultaban enormemente el cumplimiento de los retornos geográficos a España. Los primeros contratos fueron de escaso valor añadido, infraestructuras y equipo mecánico de tierra.

Si bien las estaciones (todas creadas en los años 60, excepto la de Villafranca, que data de 1976) mantuvieron a España y al INTA prácticamente desde el principio dentro de la aventura espacial; otro hito de la época fue la creación en 1966 del campo de lanzamientos y centro de experimentación de El Arenosillo (Huelva), para el estudio de la atmósfera. Este centro tuvo una gran actividad en el lanzamiento de cohetes de sondeo y en las campañas de globos estratosféricos, con la vista puesta en los estudios atmosféricos y siempre con el apoyo de telemetría e instrumentación científica in-situ. Mediante los acuerdos con la NASA y varias instituciones europeas se

llevaron a cabo centenares de lanzamientos entre los cuales estaban los propios cohetes desarrollados en el INTA: INTA-100, INTA-255 y INTA-300. El último lanzamiento tuvo lugar en 1994 con un INTA-300. Asimismo, desde el Arenosillo se colaboró con las agencias espaciales francesa e italiana (CNES y ASI, respectivamente) en las campañas transmediterráneas de globos estratosféricos para investigación científica. Se lanzaban desde Trapani y se recogían en la zona de Huelva. También se realizaron numerosas campañas con el CNES francés, con globos de menor tamaño, centradas en León. La última campaña tuvo lugar en 2002.



1974 Satélite INTASAT con parte del equipo.

Las actividades relacionadas con el estudio de la atmósfera siempre estuvieron presentes en el INTA espacial. Aparte de las actividades iniciales de El Arenosillo con los cohetes de sondeo, iniciadas en 1968, el trabajo científico se desarrolló principalmente en colaboración con el Servicio Meteorológico Nacional (precursor de la actual Agencia Estatal de Meteorología - AEMET), con el observatorio del Ebro, o el Max Plack Institute. En 1976 se creó la Estación de Sondeos Atmosféricos (ESAt) de El Arenosillo, centrada en el estudio de la ionosfera y de la columna total de ozono. En el campus de Torrejón de Ardoz se creó en 1978 el Grupo de Atmósfera dentro de los Grupos Científicos de la CONIE, que abarcaba el estudio de la estratosfera, la alta atmósfera y la capa de ozono. Desde mediados de los 70 se investigó la atmósfera con instrumentación desde distintas plataformas: cohetes de sondeo, globos de techo constante, globos de sondeo, sondeos remotos desde tierra con iono-sondeadores, espectrometría remota de absorción (DOAS y MAX-DOAS), LIDAR, y medidas in situ, entre otras. Cabe destacar la capacidad distribuida de las investigaciones atmosféricas del INTA, ya que se extendieron las observaciones a lugares donde por su situación geográfica era interesante realizar las medidas. Destacan, entre otras ubicaciones, la instalación de instrumentación propia en lugares tan remotos como las bases antárticas permanentes de Argentina: Belgrano (78S, 34ºW), Marambio (64ºS, 56ºW) y en el Centro Austral de Investigaciones Científica (CADIC) de Ushuaia (54ºS, 68ºW). Estas mediciones, se iniciaron a raíz del descubrimiento de destrucciones inesperadas de ozono sobre la atmósfera de la Antártida en 1984, motivada por el incesante aumento de la concentración de gases halógenos de producción antropogénica en la atmósfera.

Sin salir aún al espacio, nos encontramos con otra disciplina que en el INTA se desarrolló con gran vigor. Fue el de la teledetección aeroportada, que con medios aéreos propios evolucionaba de manera complementaria de la mano de las incipientes capacidades en observación de la Tierra desde el espacio que iba desplegando el Instituto. En el año 2000 se creó un departamento "ad hoc" que aunaba también las disciplinas atmosféricas. Este impulso vino acompañado de un paquete de inversiones que comprendía la puesta en marcha de un sistema completo basado en una nueva aeronave y un sensor hiper-espectral de barrido. En 2004 entró en operación el nuevo sensor, que habilitó al INTA para colaborar con el equipo de campañas de Observación de la Tierra de la Mission Science Division de la ESA. Fueron años de una intensa actividad en campañas financiadas por la Agencia para el diseño, definición, simulación, validación de los datos para futuras misiones de observación de la Tierra, tales como Earth Explorer SPECTRA 2, FLEX, o las Sentinel (1, 2 y 3).

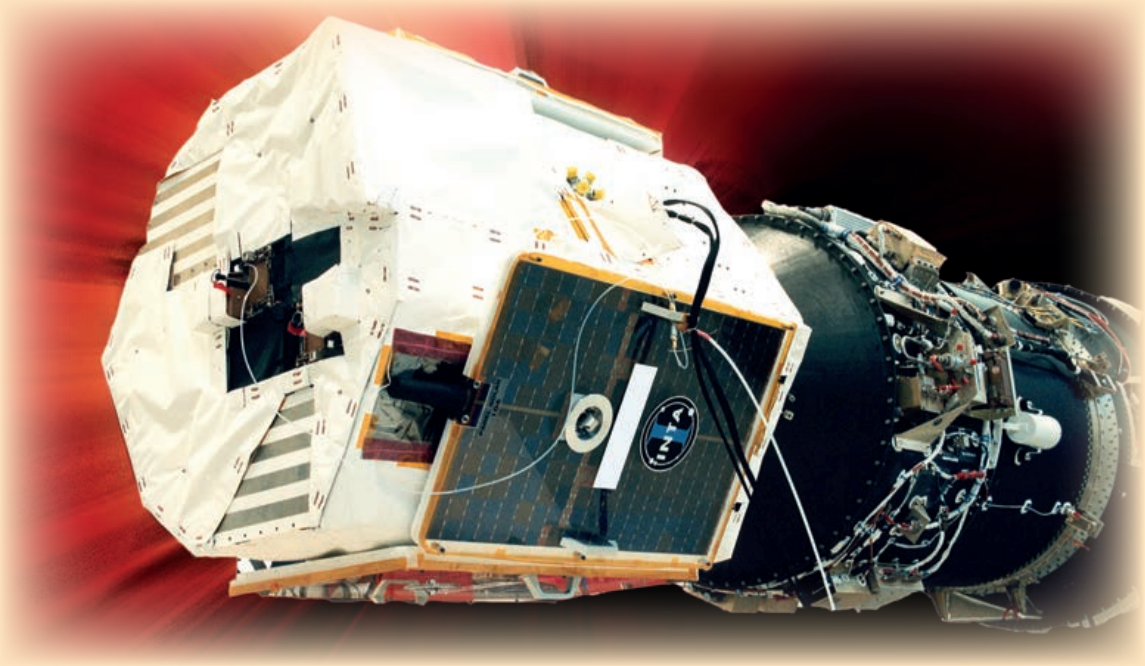
Previendo la crucial importancia de los sistemas Radar de Apertura Sinténtica (SAR), el INTA inició un ambicioso programa de capacitación en dicha tecnología, INTASAR, que se inició a principios de los años 90 con sensores sobre plataformas aeroportadas, dado que el INTA disponía de ellas en aquellos momentos y se completó con plataformas satelitales gracias al sistema PAZ. Las capacidades desplegadas en torno al desarrollo de los sistemas del Programa INTASAR, (RIX, RBX, QUASAR y PAZ) redundó en la consolidación de equipos e instalaciones notables en radiofrecuencia, medidas y contramedidas, que habilitaron al INTA de manera especial para afrontar el tratamiento e interpretación de señales en el campo de las microondas.

La cronología de desarrollo y lanzamiento de los satélites del INTA nos lleva al hito inicial del INTASAT, el primer satélite español, que fue puesto en órbita el 15 de noviembre de 1974. En sus planes de actuación, la CONIE en 1968 dispuso fondos para el estudio de viabilidad de este satélite español, así como las infraestructuras básicas para el desarrollo de unidades electrónicas y antenas. El INTASAT se convirtió en el motor de la actividad espacial del INTA y también de la incipiente industria del sector. Se mandaron al extranjero equipos de ingenieros a formarse en distintas disciplinas y, al final, se culminó con el lanzamiento exitoso del INTASAT, que sentó las bases de la competencia española en el entorno espacial, especialmente en proyectos de la ESA.

No fue hasta la década de los 90 cuando se desarrolló y se lanzó el MINISAT (1997). El MINISAT supuso un impulso definitivo a la capacidad competitiva del INTA y de la industria del sector en las tecnologías espaciales. Cabe destacar que la carga útil se integró y calificó enteramente bajo la dirección de la recién creada División de Ciencias del Espacio, entregando el módulo completo a CASA Espacio, para su integración con el módulo de servicio. El INTA demostró una alta capacidad de liderazgo en la concepción y ejecución de programas espaciales. La recepción y proceso de los datos científicos se hizo desde el COC, Centro de Operaciones Científicas (LAEFF-Villafranca).

El MINISAT fue fruto de una gran reestructuración del INTA que tuvo lugar en los 90, y que estuvo marcada por la definición de cuatro grandes programas: el propio MINISAT, Capricornio (lanzador de mini-satélites de órbita baja), SIVA (UAV o RPAS en la terminología actual), y SAR (Radar de Apertura Sintética). Hubo otro programa menor, el NANOSAT, que propició el desarrollo de muy pequeñas plataformas de demostración tecnológica, al estilo de la filosofía de la NASA (series ST) o de la ESA (series PROBA), pero a una escala menor. El INTA desarrolló desde cero las plataformas y las cargas útiles científico-tecnológicas de tres satélites: NANOSAT 01 (2004), NANOSAT 1B (2009) y OPTOS (2013), siendo el primero el más longevo con prácticamente una década en servicio. Con estos programas el INTA demostró capacidad programática y tecnológica plenas en el desarrollo completo, ensamblado, integración y verificación, comunicaciones, seguimiento, control y explotación de pequeñas misiones espaciales.

1974 Satélite INTASAT lanzamiento desde Vandenberg, California.



Satélite MINISAT integrado en lanzador Pegasus.

Muchas de estas capacidades, aquilatadas con el paso de los años, fueron precisamente las iniciadas con el programa INTASAT. Es de destacar la especial capacidad alcanzada para el diseño y desarrollo de unidades electrónicas y antenas espaciales. La primera unidad electrónica para la ESA fue el Spin Rate Monitor del ESRO IV (1972). En radiofrecuencia, el INTA destacó desde el principio, con el desarrollo de las antenas de TTC para INTASAT, al que le siguieron las de los satélites de la ESA: Orbital Testing Satellite (OTS, 1978), los European Communication Satellite (ECS, 1983-88) y Maritime European Communications satellite (MARECS, 1981-84). Cabe señalar que la antena de banda S, desarrollada en el INTA bajo contrato con la ESA para la nueva banda de TTC, se convirtió en un estándar. La llevaron instalada varios satélites nacionales y de la ESA (OLYMPUS, HIPPARCOS, TELECOM, ITALSAT, HISPASAT, etc.)

Desde su fundación, el INTA fue un referente en las tecnologías relacionadas con la investigación en materiales, termodinámica, electrónica, aviónica, computación, radiofrecuencia y posteriormente en energía. La actividad siempre se nutrió de la colaboración con el entorno académico, principalmente el de las escuelas de ingeniería, y muy en particular con la Escuela de Aeronáuticos de la Universidad Politécnica de Madrid. Algunas de las empresas del sector fueron iniciadas en torno al INTA de la época, que actuaba como fuente de conocimiento y capital humano, y contribuyeron de manera muy notable al asentamiento del sector espacial industrial español.

En los 90 el INTA aceleró en su expansión hacia áreas muy ligadas al desarrollo de las tecnologías espaciales, como eran la óptica, la optoelectrónica, el magnetismo y la radiación espacial, en las que la tradición no era tan intensa como en las disciplinas tradicionales del Instituto. Éstas encontraron su senda de crecimiento gracias a la creación de laboratorios, motivados en su inicio por la cooperación con el mundo académico. El decano de todos fue el LINES, el Laboratorio de Instrumentación Espacial, creado a principios de los 90 con la participación de investigadores de óptica relacionados con la Universidad Complutense de Madrid. La estructura inicial fue creciendo con la incorporación de expertos procedentes de la industria óptica nacional, dando paso a la formación continuada de investigadores y tecnólogos del INTA. El resultado de tan acertado esfuerzo es de todos conocido a día de hoy, un liderazgo indiscutible, reconocido a nivel nacional y por la ESA, en óptica espacial.

El otro gran programa espacial fue el Capricornio, que venía a culminar las capacidades del INTA en las tecnologías de los cohetes de sondeo, enfocándolas en el lanzamiento de satélites de órbita baja. Partiendo de estos desarrollos, y con contribuciones exteriores en algunos aspectos críticos como la propulsión o la separación de etapas, se afrontó un progra-

ma de elevada complejidad tecnológica. Capricornio se replanteó después de varios años de desarrollo y, tras considerar factores programáticos, estratégicos, de mercado y económicos, del siempre competitivo sector de los lanzadores, se optó por cerrarlo.

Durante décadas el INTA fue progresivamente dotándose de infraestructuras y medios de ensayo para ofrecer servicio a las necesidades de las industrias del sector. Con gran esfuerzo y una dedicación continuada, se ha logrado establecer instalaciones que abarcan prácticamente todos los aspectos del entorno espacial en cuanto a ensayos climáticos, mecánicos, ópticos, magnéticos y de compatibilidad electromagnética. Por otro lado, la natural ausencia de instalaciones de radiación, se ha suplido con la capacidad de ejecutar test en las escasas instalaciones que de esta naturaleza existen en España y Europa. Entre las instalaciones de ensayo del INTA reseñamos dos por su relevancia europea: el Centro de Ensayos del 'Programa Ariane' (CEPA), que fue inaugurado en 2001 junto a las nuevas instalaciones de otro centro singular, el Laboratorio de Ensayos de Células Solares Espaciales (SPASOLAB), que desde la década de los 80 actuaba como laboratorio oficial de la ESA para el ensayo y certificación de las células espaciales utilizadas en los satélites europeos.

Mención aparte merece la innovadora idea de potenciar la ciencia espacial del INTA, presente desde la época de los Grupos Científicos de la CONIE, con la creación en 1999 del Centro de Astrobiología (CAB), centro mixto entre el INTA y el CSIC situado en el campus del INTA de Torrejón de Ardoz. El CAB contaba con el precedente del LAEFF, el Laboratorio de Astrofísica Espacial y Física Fundamental del INTA, creado en colaboración con el CSIC y la ESA en 1991. El CAB fue el primero de la red de centros de astrobiología creados fuera de los EEUU. Más allá de trabajar en aspectos relacionados con la vida en el universo, el CAB es punto de encuentro para las diversas comunidades de científicos espaciales y sus disciplinas, que desde la absorción del LAEFF abarcan prácticamente todo el espectro astrofísico. El CAB jugó desde sus inicios un papel preponderante en la exploración del Sistema Solar y, muy en particular, en la de Marte. El rover Curiosity, que aterrizó en Marte en 2012, cuenta con la estación meteorológica REMS cuyo desarrollo fue liderado desde el CAB.

Otro destacado aspecto en las actividades espaciales del INTA fue la participación en las misiones científicas de la ESA. Con la entrega de la Optical Monitoring Camera (OMC) del satélite integral, se dio un paso de gigante al demostrar el INTA capacidad plena en instru-

INTA Complejo Espacial de Robledo INTA- NASA.

Estación Espacial de Maspalomas Gran Canaria.

mentación científica en satélites de primerísima fila. Hubo muchos más desarrollos parciales, por ejemplo para el observatorio de rayos X, el satélite XMM, o las unidades de potencia y la rueda de filtros del instrumento Osiris de la ya mítica misión Rosetta, que tras ser lanzada en 2004 culminó en 2016 su espectacular misión mediante un impacto controlado contra el cometa 67P/ Churyumov–Gerasimenko.

Centrándose ya en el presente y mirando al futuro, se constata que las estaciones espaciales, que cuentan ya con más de medio siglo de orgullosa historia, siguen jugando un papel primordial, generando una facturación global muy importante y dando trabajo a cerca de 200 personas.

En cuanto a la estación de Robledo, el acuerdo entre España y EEUU se ha renovado recientemente y la NASA, con el apoyo del INTA, está ampliando su capacidad con dos nuevas antenas de 34 metros que despejan el horizonte de futuro de la estación para las próximas décadas.

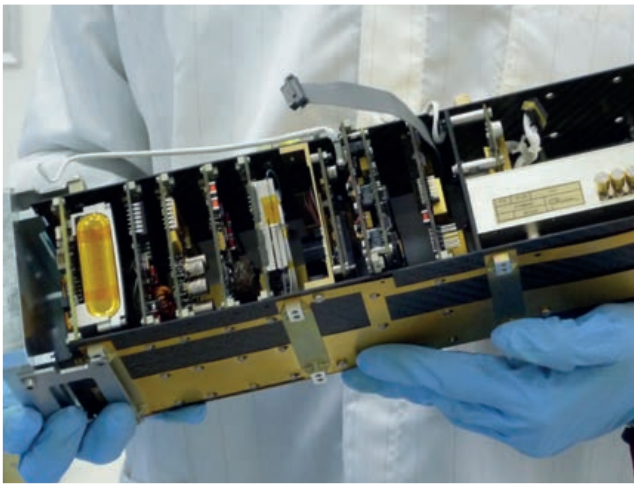
Un largo futuro espera, con seguridad, a la histórica estación de Cebreros, tras iniciar su nueva andadura en 2005 como parte del European Space Astronomy Center (ESAC), al que evolucionó la estación de Villafranca y que es, hoy día, uno de los grandes centros científicos de la Agencia Espacial Europea.

A lo largo de los últimos años, la ESA ha decidido modificar su modelo de provisión de comunicaciones para misiones en órbita terrestre, externalizando dichos servicios en el mercado comercial internacional. Dos de sus antenas de 15 metros de diámetro, una en Villafranca y otra en Maspalomas han pasado a ser propiedad del INTA, habiéndose iniciado la negociación para hacer lo propio con una segunda antena de 15 metros en Villafranca.

Se consolida así el Instituto como una referencia internacional en segmento terreno espacial, gracias a su potente red de antenas de altas prestaciones, dispuestas en dos ubicaciones geográficas diferentes, Maspalomas en Canarias, y Torrejón y Villafranca en Madrid, con una moderna operación centralizada para atender, con la colaboración de ISDEFE, empresa de la que posee el 100 % del accionariado, a las más exigentes misiones, tanto propias como de agencias y entidades de todo el mundo.

El Centro Espacial de Canarias (CEC), en Maspalomas, sigue siendo uno de los nodos mundiales del sistema espacial de salvamento y rescate COSPAS-SARSAT, y continúa trabajando para agencias como EUMETSAT y JAXA, así como para empresas, entre las que destacan Hispasat e Hisdesat. Las antiguas misiones de la ESA (Third Party Missions) han sido sustituidas con éxito por el programa Copernicus, con la recepción de los satélites europeos Sentinel.

En el nuevo Centro Espacial del INTA en Torrejón (CEIT), prosiguen las actividades para los programas propios y del centro de control de emergencia de EUMETSAT. Por otra parte, las operaciones del programa PAZ están ya disponibles para el lanzamiento a finales del presente año y se están preparando las operaciones como centro de control de la primera pequeña misión de la ESA, CHEOPS. En un futuro cercano, se incorporará la misión INGENIO, cuyo centro de control está asimismo ubicado en el CEIT.



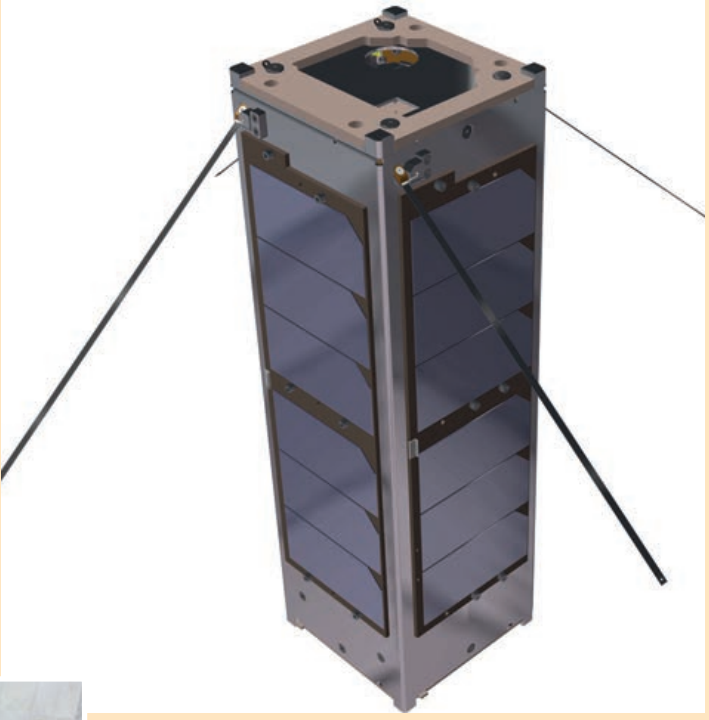
2012 Picosatélite OPTOS vista del interior.

En cuanto a la ESA, el INTA se ha certificado como proveedor de servicios de TTC (Telemetría, Telemando y Control) utilizando para ello las nuevas antenas de su propiedad en el CEIT y en el CEC.

Este contrato marco de provisión de servicios de TTC en los que el INTA compite con otras empresas e instituciones europeas, proporcionará nuevos ingresos y puestos de trabajo.

En cuanto a tecnologías, el INTA ha sido precursor en la utilización de componentes comerciales en el espacio (los llamados COTS, Commercial-Off-The-Shelf). Tanto para sus últimos satélites NANOSAT/OPTOS, como en la instrumentación para misiones a Marte.

El llamado New Space parte del abaratamiento del acceso al espacio, la rápida fabricación (como la novedosa fabricación aditiva) y los sistemas múltiples distribuidos de muy bajo coste, las llamadas mega-constelaciones de micro-/nano- satélites de órbita baja, para observación de la Tierra, comunicaciones y quizás en el futuro, sistemas GNSS. Esta es sin duda una gran área de oportunidad para el INTA espacial, ya que cuenta con tradición en el desarrollo de pequeñas plataformas y capacidades en áreas clave como las estructuras, la electrónica y el control, la potencia, la óptica y optoelectrónica espacial, el magnetismo espacial o el ambiente de radiación.



2012 Picosatélite OPTOS: vista exterior con antenas desplegadas.

La dimensión científica del INTA ha crecido notablemente en los últimos 10 años. El INTA es hoy día un claro referente en el desarrollo de instrumentación espacial entre los grupos que se nutren de financiación nacional para hacer desarrollos destinados al programa científico de la ESA. De hecho, esta situación de éxito requerirá de fórmulas avanzadas para gestionar de la manera más eficaz posible la participación del INTA en los proyectos gestionados por la Agencia Estatal de Investigación. El INTA también avanza en desarrollos y propuestas propios para las misiones de la ESA, tanto a nivel de astrofísica como de exploración del sistema solar.

En cuanto a exploración del sistema solar, el Instituto ha desarrollado en los últimos años un asombroso potencial. La primera actividad de exploración planetaria en la que participó el INTA fue en la recepción de las imágenes tomadas por la mítica Mariner IV en el primer pase con éxito por Marte (15 de julio de 1965). Envió 21 fotografías que fueron recibidas por la estación de Robledo de Chavela.

Actualmente, el INTA tiene presencia en todas las misiones de exploración de Marte de la presente década con las tres grandes Agencias: ESA, NASA y Roscosmos. Ello le sitúa como un centro de referencia en Europa en el desarrollo de instrumentación científica para operación en la superficie de Marte. La colaboración entre los equipos del INTA y del CAB (CSIC-INTA) es plena, lo que garantiza una mayor capacidad, visión y número de oportunidades.

La estación meteorológica REMS a bordo del Rover Curiosity (Mars Science Laboratory de JPL/NASA) supuso la primera participación en una misión sobre la superficie del planeta rojo. REMS opera con éxito desde el aterrizaje del Rover Curiosity en el cráter Gale (agosto de 2012). Cuenta con una serie de sensores que registran la velocidad y dirección del viento, la temperatura del suelo mediante la medida de la radiación infrarroja emitida por éste, la temperatura del aire y la humedad relativa, la luz ultravioleta (UV) y la presión atmosférica.

En paralelo a la participación en el Rover Curiosity, se iniciaba la participación en la Mars MetNet Lander Mission, una aproximación a la exploración planetaria radicalmente distinta. En esta iniciativa trilateral, desarrollada junto a Rusia y Finlandia, el INTA participaba con diversos sensores miniaturizados que iban alojados en un “penetrador” que soporta-

Satélite Helios en espacio. Simulación ©CNES.

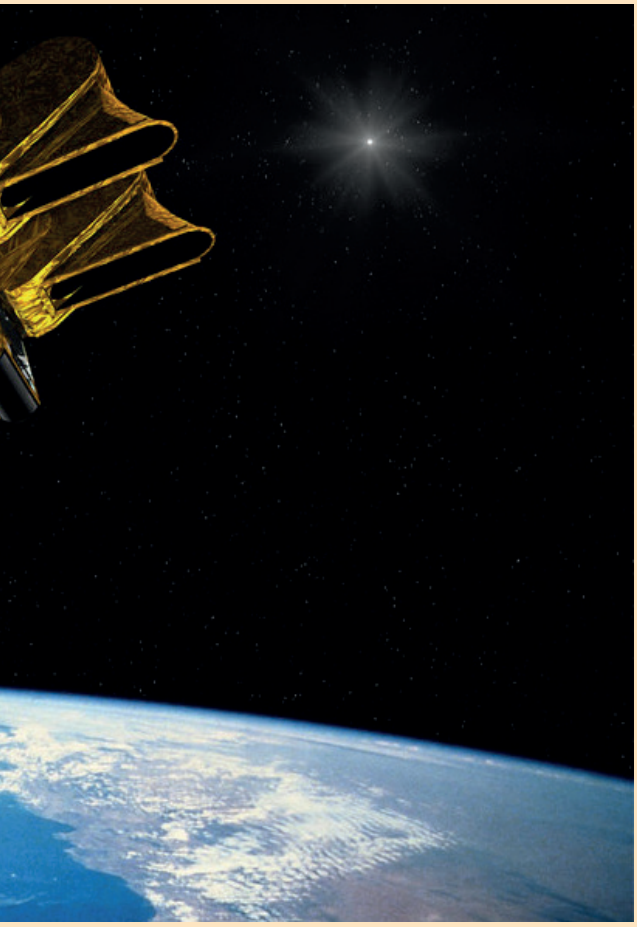
ría un impacto de más de 500 G al colisionar contra el suelo de Marte. El objetivo de esta misión era probar in situ la capacidad para desplegar una futura red de estaciones meteorológicas sobre la superficie de Marte. Se espera que MetNet vuele en la futura reedición de la Phobos Grunt al inicio de la próxima década.

Curiosity y MetNet discurrieron en paralelo con la participación del INTA en las misiones Exomars 2016 y 2020 lideradas por la ESA. Exomars 2016 contaba en su fallido módulo de descenso y aterrizaje Schiaparelli con una estación ambiental (DREAMS) en la que estaba un sensor de irradiancia solar completamente desarrollado en el INTA. Este sensor es a su vez precursor de otros que formarán parte de los Rovers de Exomars 2020 (ESA y Roscosmos) y Mars 2020 de JPL/NASA. Otra misión de NASA, InSight, contará con una versión reducida de la estación meteorológica REMS.

Mención aparte merece el espectrómetro Raman Laser Spectrometer, uno de los tres grandes instrumentos científicos que forman parte del laboratorio analítico del Rover de ExoMars 2020. La espectroscopía Raman es una potente técnica no destructiva de caracterización mineralógica, para la identificación de compuestos orgánicos e indicadores de actividad biológica. Será el primero en operar fuera de la Tierra.

La evolución de las misiones a Marte está aún pendiente de definición más allá de 2020, salvo en aspectos tales como que las estaciones meteorológicas serán necesarias en todas las misiones, precisamente en lo que el INTA es líder indiscutible. Aparte de participar en futuros instrumentos, un campo de oportunidad para el INTA será el desarrollo de pequeños sistemas completos, como los micro-penetradores que acompañarían a misiones más grandes. El liderar estos sistemas, sería una gran oportunidad de cara a conseguir capacidad total en sistemas para la exploración del planeta rojo.

En cuanto a las misiones al Sol o a sus proximidades, el INTA participa en la misión europea a Mercurio, Bepi Colombo, y la de observación del Sol, Solar Orbiter, en la que se embarcará un magnetógrafo solar. En las dos últimas décadas el INTA se ha consolidado



como actor de referencia en óptica espacial y por eso se encuentra inmerso en la gran mayoría de los desarrollos de instrumentación óptica espacial en los que participan entidades españolas. Esta implicación del INTA va mucho más allá de la exploración del sistema solar, como lo demuestra su participación en misiones astrofísicas de gran relevancia como son: la cámara OMC de INTEGRAL o el instrumento MIRI del futuro James Web Space Telescope, habiendo incluso trascendido el ámbito espacial, participando en el gran proyecto de fusión nuclear International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER).

La dimensión del INTA en Defensa y Seguridad espacial está muy imbricada a su capacidad en centros de control y observación de la Tierra, y recientemente al papel como autoridad pública competente (CPA) del Servicio Público Regulado de Galileo (PRS). La tradición del INTA en estas áreas es notable. El INTA participó a nivel de dirección en la decisión de ubicar el Centro de Satélites de la UEO, actualmente EDA, en la base aérea de Torrejón y en su realización. Asimismo, dentro del programa HISPASAT el INTA llevó la dirección técnica junto con la DGAM, del segmento terreno para las comunicaciones gubernamentales CICSAT y SECOMSAT. Otro programa importante del cual el INTA llevó la dirección técnica de la participación española es el programa HELIOS, en el que mantiene desde hace 20 años una importante participación con el desarrollo e implementación del Centro CTEIE-HELIOS (Centro de Tratamiento y Explotación de Imágenes Español) y del sistema SIGESTREDI (Sistema de Gestión, Tratamiento, Explotación y Difusión) de productos e imágenes HELIOS, del programa Pleiades y de otras imágenes de interés para la Defensa, en particular para el CESAEROB (Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación), ubicado en la Base Aérea de Torrejón. Entre las líneas a seguir por el INTA en Observación de la Tierra está el continuar avanzado en la calidad de los datos y, sin duda, en GEOMINT (GEOspatial Military INTelligence). Mención aparte merece la implicación del INTA en el PNOTS (Plan nacional de Observación de la Tierra por Satélite), que además del segmento terreno ya comentado, tendrá una evolución hacia una segunda edición.

En lo relativo a Space Surveillance and Tracking, las tecnologías radar de INTA ya han demostrado su utilidad con los principales actores industriales, y el futuro desarrollo del segmento espacial por parte de la UE contará sin duda con el soporte del INTA, principalmente en lo relativo a óptica espacial, pequeñas plataformas y sistemas de navegación, guiado y control. En aspectos de GNSS aplicado a PRS, las excepcionales instalaciones y localizaciones distribuidas del INTA le permitirán afrontar grandes capacidades de ensayo de señales y antenas, para dar un servicio de valor añadido a la industria del sector.

En cuanto al entorno industrial espacial, el Instituto, como iniciador y, en gran medida, catalizador de la actividad espacial en España,

INTA Centro de Control del Plan Nacional de Observación de la Tierra por Satélite.

ha contribuido a la generación de un pujante sector, firmemente consolidado en la arena internacional y que cuenta con empresas de referencia en prácticamente todos los sistemas y subsistemas, tanto en el segmento de vuelo como en el segmento terreno, el de las operaciones, y el de los servicios.

En la esfera institucional, afortunadamente el camino a seguir cuenta con una normativa y directrices renovadas en 2015, en el nuevo estatuto del INTA. Por otro lado, la propia estructura nacional de I+D va encontrando encaje con la reciente puesta en marcha de la Agencia Estatal de Investigación. Con estas condiciones de contorno, el INTA desde su papel público de socio tecnológico preferente en materia espacial, seguirá contribuyendo al desarrollo del sector de España. Esto se logrará desde la mejor coordinación con el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, la Agencia Estatal de Investigación, la Secretaría General de la Pequeña y Mediana Industria, la Dirección General de Armamento y Material y otros estamentos del Ministerio de Defensa, el Ministerio de Fomento, el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medioambiente y, sin duda, algunas de las Universidades con tradición espacial y las empresas, tanto de manera individual como colectiva a través de la Comisión PROESPACIO de TEDAE. Conscientes de que hay otros muchos actores espaciales en España, fruto de la prosperidad que vive el sector, el mensaje en esta reflexión de los 75 años es que sin duda ¡la coordinación es completamente necesaria!

En la esfera europea, el INTA es socio fundador de ESRE, la recientemente creada asociación europea de los establecimientos tecnológicos espaciales, junto al DLR alemán, el CIRA italiano, el NLR holandés y el ONERA francés. Este nuevo actor contribuirá sin duda a definir la proyección del INTA en algunos aspectos relacionados con la tecnología espacial europea, tanto con la Unión Europea como con la ESA. Mención aparte merece el papel del INTA con la ESA. El sistema actual de geo-retorno español en la ESA, se dirige de facto casi en exclusiva hacia el sector industrial.

El INTA avanza y se adapta naturalmente al ecosistema europeo, logrando visibilidad, influencia y posicionamiento. En lo referente a los Programas Marco de la Unión Europea, el Instituto cuenta con una participación creciente y su vocación europeísta es patente, como lo refleja al implicarse con personal propio en el trabajo de las Instituciones europeas (i.e. expertos nacionales destacados).

El INTA actúa con la visión siempre puesta en el mejor aprovechamiento de los recursos públicos, con visión a medio y largo plazo, para generar las sinergias necesarias entre el mundo de la I+D pública y el industrial, y así mejorar la competitividad de nuestras empresas. El fomento de la cooperación y coordinación público-privada incrementará el conocimiento y la innovación en el sector, aumentando su potencial de crecimiento. Las tendencias de la financiación europea apuntan en esta dirección y el INTA está determinado a continuar en su esfuerzo por mejorar el sector espacial.

El Instituto, consciente de su misión y capacidades, del potencial de sus recursos humanos, del momento y de su entorno, desde la responsabilidad y experiencia que le otorgan sus 75 años de servicio continuado a España, afronta ahora más que nunca su futuro espacial con gran interés, optimismo e ilusión. •

Vista exterior del Centro de Astrobiología del INTA.

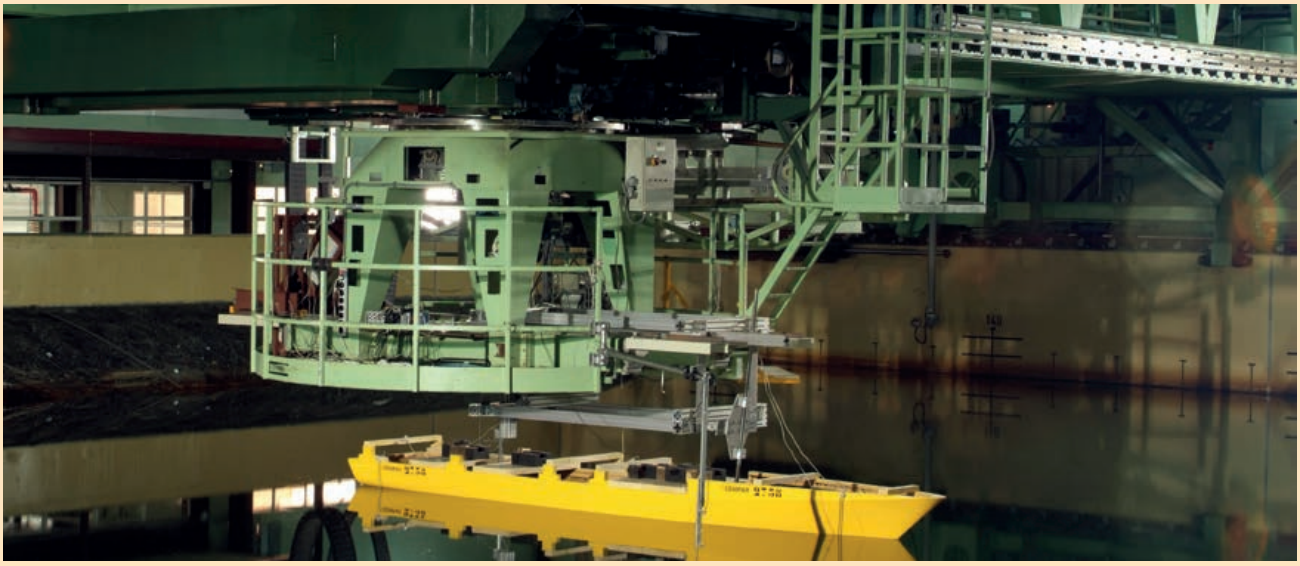
El nuevo INTA

A raíz del proyecto de racionalización de la Administración, en 2014 se integran en el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas", el Instituto Tecnológico "La Marañosa", el Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo y el Laboratorio de Ingenieros del Ejército "General Marvá".

EL CANAL DE EXPERIENCIAS HIDRODINÁMICAS DE EL PARDO (CEHIPAR)

El Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo (CEHIPAR) se creó en 1928, a instancias del rey Alfonso XIII, que puso la construcción de este centro como condición para firmar la Orden de Ejecución para la construcción de los cruceros Baleares y Canarias. Entró en servicio en 1934 con los ensayos del buque bacaladero Galerna y hasta 1979 el CEHIPAR perteneció a la Armada Española, de ahí que se le conociera como "La Naval". A partir de ese año pasó a encuadrarse en el recién creado Ministerio de Defensa. Desde entonces, en sus canales de ensayos para el estudio de la cavitación de las hélices, de comportamiento en la mar y el de aguas tranquilas (de 320 m de largo y cuyas aguas son las mismas con las que se llenó en el año 1930) se han realizado más de 25.000 ensayos y experimentado más de 2.500 modelos de hélices y unos 2.800 de buques, entre ellos el barco que ganó la medalla de oro en los Juegos Olímpicos de Atenas en el año 2004. Cumple su función como centro de referencia en el estudio, experimentación e investigación de los aspectos hidrodinámicos de la construcción naval, militar, pesquera y deportiva, y se encuentra entre los diez mejores centros de este tipo de los 120 que actualmente existen en funcionamiento en el mundo. Gracias al nivel de excelencia alcanzado en dicho equipamiento y la calidad de sus investigaciones, está en proceso de ser incluido en la red nacional de Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS), lo que redundará en su capacidad para mantener el liderazgo en sus áreas específicas de investigación.

Desde su integración en el Instituto y convertido en la Subdirección de Sistemas Navales del INTA, ha reforzado su función técnica enfocada desde su fundación al imparable desarrollo de la hidrodinámica. El pequeño grupo inicial de 11 canales existentes en el mundo en 1934 ha aumentado hasta los cerca de 120 en la actualidad, aunque la gran mayoría son pequeñas instalaciones con fines de enseñanza.



Laboratorio de dinámica del buque en el campus de El Pardo.

En base a estimaciones conservadoras, considerando que de cada modelo experimentado se hayan construido posteriormente dos buques (como promedio de una serie), y que el resultado de la optimización de formas y hélices haya logrado un ahorro medio de combustible del 5%, para una potencia media instalada de 10.000 CV y una vida operativa de 25 años por buque, podríamos calcular, en términos reales acumulados, que el trabajo realizado en el CEHIPAR ha supuesto un ahorro de combustible del orden de los 21 millones de euros.

Las mejoras que propone el CEHIPAR tras la experimentación de un buque en sus instalaciones siempre se traducen en una optimización del diseño, un mejor comportamiento en la mar (seguridad), un ahorro concreto de combustible y una notable reducción en la contaminación atmosférica, beneficios que compensan con creces el pequeño coste porcentual de la experimentación hidrodinámica con modelos a escala.

EL INSTITUTO TECNOLÓGICO "LA MARAÑOSA" (ITM)

Dos fechas son claves en el devenir del Instituto Tecnológico "La Marañosa", hoy transformado en la Subdirección General de Sistemas Terrestres. Por un lado el 13 de noviembre de 2006 cuando se creó el propio ITM, asumiendo parte de las misiones de los centros tecnológicos que suprimía, eliminando otras como las de fabricación y añadiéndole nuevas misiones. Pero las actividades de cada uno de los centros no cesaron hasta el año 2010, cuando dichos centros tecnológicos se trasladaron físicamente a las nuevas instalaciones de la Marañosa. La segunda fecha es el 16 de septiembre de 2014, cuando se publica la Ley 15/2014 de racionalización del sector público, en la que el ITM se integra en el INTA convirtiéndose en la Subdirección General de Sistemas Terrestres con sede en el Campus de La Marañosa, con las competencias que ya tenía encomendadas de asesoramiento, evaluación, pruebas, ensayos y observaciones tecnológicas, dirección técnica de proyectos de investigación y desarrollo, entre otras. La historia del ITM por tanto es breve, pero recoge el importante peso y legado histórico de centros cuyos recorridos se miden en décadas.

Instrumentación para ensayo de vehículo terrestre en el campus de La Marañosa.

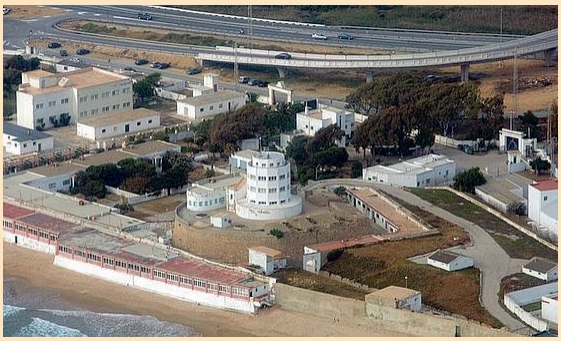
El centro más antiguo era el Taller de Precisión y Centro Electrotécnico de Artillería (TPYCEA) que nace en 1898. Hasta que se crea el Centro Español de Metrología (CEM) en 1985, es en el TPYCEA donde se adquieren, usan, conservan y reproducen patrones tipo y se certifican calibraciones. Fueron los receptores del primer metro patrón que llegó a España en 1900. Se trabajaba en medidas eléctricas y pruebas mecánicas. Se consiguió la unificación de las medidas de presiones para piezas de artillería y armas portátiles mediante la construcción de manómetros crusher, cuyo desarrollo ha llegado hasta nuestros días. Sus laboratorios de metrología dimensional, eléctrica y radiofrecuencia fueron evaluados y reconocidos por la ENAC, y forman parte hoy día del Centro de Metrología y Calibración del INTA, que a su vez forma parte de la red de laboratorios asociados del Centro Español de Metrología (CEM).

La fábrica nacional de La Marañosa (FNM), se creó en 1923. Aunque nació para la fabricación de armas químicas, la evolución de la propia historia modificó estas primeras encomiendas transformándose sobre todo en fábrica de artificios fumígenos para las fuerzas de seguridad y máscaras antigás para el Ejército. A lo largo de los años se fue convirtiendo en uno de los centros de referencia en España para la defensa NBQ, y prueba de ello es el prestigio y cualificación internacional del actual Laboratorio de Verificación de Armas Químicas (LAVEMA), que arranca en 1997 en la propia FNM.

El Centro de Ensayos de Torregorda (CET) tiene sus orígenes en el Polígono de Experiencias Costilla y el Polígono de Experiencias González Hontoria, que en 1999 se integran formalmente creando el actual CET. Pero sus antecedentes arrancan de fechas anteriores pues desde los años treinta ambos polígonos han venido colaborando juntos.

Las misiones del CET eran y siguen siendo en la actualidad las de evaluación, recepción, homologación y vigilancia del armamento y municiones de calibre superior a 20 mm. En su campo de tiro se pueden realizar disparos con alcance superior a 40 km. El CET no fue trasladado en el proceso de integración en el ITM y ha continuado en sus instalaciones en Cádiz.

El Polígono de Experiencias de Carabanchel, al igual que el Centro de Ensayos de Torregorda, tenía una larga historia en el tiempo, aunque el año a tener en cuenta sea 1940 cuando empieza a denominarse como tal. Allí se han evaluado prototipos de numerosos sistemas de armas y municiones y se han confeccionado las tablas de tiro. Se han realizado estudios técnicos sobre accidentes o anomalías ocurridas con armas y municiones reglamentarias, procesos de homologación y vigilancia de la cartuchería de armas ligeras, y su personal experto ha participado en numerosos grupos OTAN, NAMSA y GEIP en los temas referidos a municiones y armas ligeras.



Centro de Ensayos de Torregorda Cádiz.

El Centro de Investigación y Desarrollo de la Armada (CIDA), es el único establecimiento de los que se integraron en el ITM que pertenecía

Mapa global del nuevo INTA (en rojo los campus, en verde los centros de ensayos y en azul las estaciones espaciales).

desde sus inicios a la Armada. Cuando se crea en 1944 lo hace como Laboratorio y Taller de Investigación del Estado Mayor de la Armada (LTIEMA) y se encarga del estudio y desarrollo de los problemas mecánicos de precisión, radioelectricidad, electro-acústicos, ópticos y de direcciones de tiro, así como de la construcción de prototipos de especiales características para la Marina, como prismáticos o aparatos ópticos de gran calidad.

El Laboratorio Químico Central de Armamento, creado en 1952, se ha ocupado principalmente a lo largo de su historia de los estudios e investigaciones encaminadas al mantenimiento, conservación y perfeccionamiento de métodos y procedimientos para la fabricación de pólvoras y explosivos reglamentarios. Además, debido a su importante vinculación con la Junta para la Investigación y Desarrollo de Cohetes, finalmente integrada en el LQCA, ha continuado realizando pruebas de vigilancia de cohetes y misiles.

EL LABORATORIO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO (LABINGE)

El Laboratorio de Ingenieros del Ejército (LABINGE) fue fundado por el General José Marvá y Mayer en 1897, bajo el nombre de Laboratorio de Material de Ingenieros. Se trataba, hasta su integración en el INTA, de un centro periférico del Órgano Central del Ministerio de Defensa, adscrito a la Dirección General de Infraestructura (DIGENIN). Entre sus funciones figuran el apoyo técnico en el control de calidad de las construcciones y obras militares, los aspectos medioambientales, los programas de Investigación y Desarrollo y la realización de calibraciones, así como estudios y ensayos técnicos de material.

En su Laboratorio de Química se analizan la presencia de elementos contaminantes como el plomo o el mercurio en el agua y otros residuos. Y en el de Geotecnia se analizan mecánicamente muestras de tierra. También realizan estudios arqueológicos, en los que se analizan cómo se transmiten las ondas a través del terreno sin tocar las piezas, lo que es imprescindible en arqueología. Otra actividad del LABINGE son los ensayos de impulso electromagnético, de modo que la radiación electromagnética producida en instalaciones militares no perturbe la actividad de los edificios cercanos. El LABINGE está acreditado por el CNI para certificar esos espacios.

Las capacidades surgidas de esta integración fundamentan el inicio de una nueva andadura del Instituto, en el que confluyen organismos que atesoran una larga experiencia y tecnologías distintas pero complementarias, como la medida de ruido en aeropuertos, lo que permitirá cristalizar un nuevo organismo tecnológico y científico renovado y más completo dependiente del Ministerio de Defensa. •

Laboratorio de Ingenieros LABINGE.

Jornadas Aeroespaciales de Economía de la Defensa *del Ejército del Aire*

Carlos Pérez Salguero
Teniente coronel del Ejército del Aire
Jefe de la Secretaría General del Centro de Guerra Aérea

Como continuación de la iniciativa emprendida en 2015, entre el 7 y el 9 de marzo se han celebrado las Jornadas Aeroespaciales de Economía de la Defensa del Ejército del Aire (EA), que en esta ocasión abordaron como tema principal "La nueva Economía de la Defensa en un nuevo orden mundial".

Las jornadas aeroespaciales son, esencialmente, un foro de debate sobre doctrina y tecnología aeroespacial abierto a la participación de usuarios del aire-espacio, de las FAS y otros organismos nacionales e internacionales relacionados, así como de la universidad y la industria, con la doble finalidad de actualizar sus planteamientos doctrinales y de acercar éstos a la sociedad que nos rodea, para así intentar mejorar el conocimiento que ésta tiene de sus Fuerzas Armadas.

En esta edición el formato elegido ha sido, como en las dos precedentes, el de la presentación de conferencias a cargo de renombrados expertos de la universidad, la empresa y el Ejército del Aire.

Las conferencias han dado lugar a la extracción de provechosas conclusiones, que ayudarán a la universidad, la industria y al Ejército del Aire a mejorar, definir y actualizar un tema tan importante para el desarrollo de cualquier Estado como es el de la Economía de la Defensa.

JORNADA INAUGURAL

La primera sesión se celebró el 7 de marzo en el Salón de Actos del Cuartel General del Ejército del Aire (CGEA), siendo inaugurada por la ministra de Defensa, María Dolores de Cospedal García.

En el acto de inauguración oficial de estas jornadas aeroespaciales, el general de división Miguel Moreno Álvarez, director del Centro de Guerra Aérea (CEGA), tras agradecer la participación de la ministra de Defensa y del público asistente, recordó la importancia y actualidad del tema de estas jornadas, con el que indicó esperaba se alcanzasen cumplidamente los objetivos de las mismas.

Recordó igualmente que *…se denomina economía de guerra al modelo económico y medidas de política económica aplicadas, en momentos históricos de fuertes convulsiones violentas, sean o no conflictos armados, que tienen por objeto mantener el funcionamiento de las actividades económicas indispensables para un país, procurar el autoabastecimiento, desincentivar el consumo privado, garantizar la producción de alimentos y controlar la economía nacional desde el Estado*.

Igualmente citó que los cambios estructurales que estamos sufriendo, así como la irrupción de los nuevos riesgos y amenazas y las nuevas concepciones de los conflictos armados, hacen necesario que revisemos los planteamientos de economía de la Defensa, motivo por el cual se celebran estas jornadas.

Para finalizar, señaló que esperaba que estas jornadas sirvieran al doble propósito de, por una parte, actuar como foro de debate y difusión de la doctrina aeroespacial y, por otra, de escenario de cooperación y unión entre la sociedad civil, a través del mundo universitario y empresarial, y su Ejército del Aire. Acabó recordando que el mantenimiento de nuestra estabilidad económica y financiera constituye uno de los retos más importantes a conseguir para garantizar la Seguridad Nacional, que es responsabilidad de todos, civiles y militares.

A continuación, tomó la palabra el entonces jefe de Estado Mayor del EA (JEMA), general del aire F. Javier García Arnaiz, que tras agradecer la presencia de la ministra de Defensa y de los rectores de las universidades de la Comunidad Autónoma de Madrid presentes, así como del resto de autoridades y asistentes, recordó que estas jornadas aeroespaciales si bien son las terceras que organiza el Ejército del Aire, son las primeras que se centran en la Economía de la Defensa en su aplicación al ámbito aeroespacial, y que durante las mismas se procurará dar un enfoque que abarque todos los aspectos relacionados con la Economía de la Defensa, situándonos en el actual panorama de seguridad y defensa global, en el que intervienen multitud de actores interdependientes de los ámbitos político-militar, académico, industrial y económico.

Creo que el momento de abordar este tema es muy oportuno, pues las necesidades actuales de inversión y, sobre todo, de sostenimiento de armamento y material, tienen que ser atendidas con un presupuesto que sea apropiado para dar respuesta adecuada al conjunto de riesgos existentes y emergentes en el nuevo escenario global.

La atención ya no está principalmente enfocada a la defensa frente a invasiones territoriales como podía ser antaño, sino que incorpora otras nuevas amenazas de carácter más etéreo y escurridizo como son el terrorismo internacional, los ciberataques, tráfico internacional de narcóticos y de armas, el crimen organizado global y el tráfico de seres humanos. Estas amenazas de origen diverso son generadas por grupos altamente organizados, en ocasiones relacionados entre ellos y no siempre de carácter no-estatal, dispuestos a conseguir sus objetivos a costa de la inseguridad y la desestabilización social internacional.

El escenario que orientará el desarrollo de nuevos conceptos operativos y la adquisición de nuevas capacidades militares se fundamenta sobre tres premisas clave:

1. Que el ambiente estratégico presente y futuro es incierto, complejo y conflictivo;

2. Que ninguna crisis podrá resolverse satisfactoriamente con el empleo aislado del poder militar, por lo que éste deberá combinarse e integrarse con otras iniciativas de tipo político, económico, humanitario o informativo, y que

3. Las Fuerzas Armadas deberán disponer de un amplio catálogo de capacidades adecuadas, tanto para el conflicto convencional como para el combate irregular e híbrido.

El cambio tecnológico acaecido como consecuencia de la denominada 4ª revolución industrial y sus incipientes efectos sobre los programas militares, deben servir de revulsivo para la modernización del poder aeroespacial. Los avances conseguidos en

ciencias tales como la nano/bio/neurotecnología y la robótica, así como en la inteligencia artificial, los sistemas de almacenamiento de energía y en el desarrollo de drones, tendrán un papel importantísimo en el desarrollo de trabajos colaborativos y en el acceso universal a las nuevas tecnologías, circunstancia que favorece el empleo de éstas también por parte del adversario, por lo que nos encontramos en un entorno cada vez más peligroso.

Por ello, la respuesta de los estados ha de integrar, junto a las tradicionales capacidades de defensa, otras de nuevo cuño, en una solución global en la que las "fuentes de ventaja militar" sean la tecnología y una capacidad económico-logística superior.

La Economía de la Defensa, considerada como una herramienta específica que hace posible disponer de capacidades militares idóneas para alcanzar los objetivos del Estado, debe seguir avanzando en un panorama incierto y complejo en el que es imposible diferenciar "seguridad interior" y "defensa exterior". Es preciso continuar con las mejoras en los procesos de adquisición, de forma que sean más ágiles, flexibles y rápidos que la evolución de la amenaza, con ciclos de diseño y producción de nuevos sistemas de armas más veloces, que no se extiendan en el tiempo durante décadas.

Además, es esencial hacer compatible la eficacia en las operaciones aeroespaciales, que en el caso del Ejército del Aire se traduce en el pleno cumplimiento de las misiones asignadas, con el incremento de la eficiencia en el desarrollo de las mismas. Pero no nos engañemos; por muy eficientes que sean las operaciones, si no son eficaces, no cumplirán con su objetivo.

En suma, necesitamos una estabilidad presupuestaria duradera y suficiente que nos permita un planeamiento acorde a los requisitos exigidos y que logre determinar y definir, desde un punto de vista integral, las capacidades imprescindibles que requiere el Ejército del Aire.

En esa línea, el compromiso alcanzado en la cumbre de la OTAN celebrada en Cardiff en 2014 fue la de iniciar una senda de recuperación presupuestaria de la defensa, que desembocase en una disposición del 2% del producto interior bruto en el plazo de una década para cada uno de los aliados y socios.

Estas jornadas que hoy inauguramos, organizadas por el Centro de Guerra Aérea y la Dirección de Asuntos Económicos del Ejército del Aire, con el patrocinio del BBVA, al cual le agradecemos muy sinceramente su apoyo, han sido diseñadas con objeto de replantear, analizar y actualizar las bases conceptuales de la Economía de la Defensa a la vista de la evolución del escenario previsible para la economía española en los próximos años, su interacción con nuestra industria aeroespacial y su competitividad, los riesgos y amenazas previsibles en materia de seguridad y defensa, así como el impacto que pueda plantear la transformación digital para la industria aeroespacial y para el Ejército del Aire.

Trataremos de aportar valor ayudando a redefinir, con el apoyo de los prestigiosos ponentes civiles y militares invitados a participar, una economía de la defensa al servicio de la defensa de nuestra economía.

Al finalizar su exposición, el JEMA dio la palabra a la ministra de Defensa, que tras agradecer al jefe de Estado Mayor del Aire la invitación para inaugurar estas Jornadas Aeroespaciales de Economía de la Defensa del Ejército del Aire, y felicitar a los organizadores de las mismas por el excelente nivel de participación y la calidad del programa establecido, quiso reconocer su esfuerzo a las instituciones colaboradoras, académicas, empresariales e institucionales, que participaban en estas jornadas, recordando que su contribución representa el mejor ejemplo de la necesaria implicación de todos los estamentos en las cuestiones de seguridad y defensa.

De su intervención posterior, se destaca lo siguiente:

SEGURIDAD VS ECONOMÍA DE DEFENSA

Los desafíos de seguridad a los que nos enfrentamos han provocado un cambio sin precedentes en el concepto de seguridad. La desaparición efectiva de las barreras que hasta hace unas décadas representaban las fronteras ya no nos permite separar la seguridad nacional de la internacional.

Además, nuestra situación geográfica, el único país europeo con una linde física con África, nos expone directamente a los riesgos derivados de la existencia de la "gran frontera de nuestro tiempo", que no es otra que la mayor brecha de PIB del mundo, entre nuestra Europa, modelo del bienestar y la seguridad, y el África en proceso de desarrollo.

La tendencia demográfica del Magreb y el Sahel, que doblará su población hasta 2040, augura la continuidad del reto en la frontera sur.

No cabe duda de que, en el contexto global actual y el previsible a medio plazo, Europa tenderá necesariamente a una defensa común, y ello también afectará al sector económico de la defensa.

En noviembre de 2016 la Comisión Europea presentó el Plan de Acción Europeo de la Defensa (EDAP) buscando, entre otros objetivos, garantizar que la base industrial y tecnológica europea de la defensa pueda satisfacer las necesidades actuales y futuras de Europa en materia de seguridad, mejorando así la autonomía estratégica de la UE.

Estas jornadas que hoy iniciamos son un vehículo excelente para explorar y predecir las condiciones necesarias para lograrlo, a la vez que señalan el camino que permita a España mantener su relevante posición en materia de defensa.

Necesitamos que nuestra industria se encuentre en condiciones de añadir valor, y eso sólo será posible si se parte de una posición de excelencia en el ámbito nacional. De esa forma conseguiremos que la industria nacional alcance un nivel de eficiencia y competitividad que le permita afrontar con garantías los retos del futuro.

La transparencia y las políticas industriales del Gobierno al que tengo el honor de pertenecer deben permitir que las empresas, tanto de la industria de Defensa como del sector servicios, puedan planificar su estrategia a medio y largo plazo, innovar y finalizar su adaptación a la nueva economía de la defensa.

Y como primer paso, uno de los objetivos del Ministerio de Defensa, como bien saben, es lograr el consenso necesario para dotar a las Fuerzas Armadas de una ley que asegure una estabilidad presupuestaria a largo plazo, plasmando los compromisos nacionales en materia de inversión en defensa, que permita una planificación eficiente de las necesidades tanto materiales como de personal.

CONCLUSIONES FINALES

Quiero recalcar el compromiso del Gobierno con la seguridad y defensa. Es nuestra intención asegurar que nuestras Fuerzas Arma das están dotadas del material y servicios que demandan para que puedan cumplir sus cometidos de manera eficaz y eficiente. El mejor ejemplo de ello es el compromiso expresado por el presidente, ya en 2014, de alcanzar gradualmente el objetivo del 2% del PIB como esfuerzo presupuestario en defensa.

Pero debemos ser inteligentes en el uso de los presupuestos que los españoles ponen con gran sacrificio a disposición de los diferentes estamentos involucrados en la seguridad del país. Para ello necesitamos de una estrecha colaboración entre las empresas, el mundo académico y las Fuerzas Armadas.

Sin duda estas jornadas permitirán, con la participación de un foro tan abierto y multidisciplinar como el que hoy se presenta, avanzar en esa colaboración, profundizar en los retos que se nos plantean y avanzar hacia la definición de nuestra economía de la defensa para afrontar los retos futuros.

JORNADA EN LA UNED

El segundo día de las jornadas, celebrado el 8 de marzo en la Facultad de Humanidades de la UNED, se ini-

ció con un intercambio de regalos institucionales entre el rector de la misma, Alejandro Tiana Ferrer, y el jefe de Estado Mayor del EA. Tras dicho acto, el JEMA dijo lo siguiente:

Quisiera en primer lugar agradecer a la Universidad Nacional de Educación a Distancia su colaboración en la organización de estas Jornadas Aeroespaciales de Economía de la Defensa del Ejército del Aire, al recibirnos en esta su Facultad de Humanidades.

Estas jornadas, bajo el título de "La nueva economía de la Defensa en un nuevo orden mundial", tienen por objeto explorar el replanteamiento de los conceptos propios de la Economía de la Defensa tradicional, dentro de la Economía Pública, actualizándola al actual paradigma de Seguridad y Defensa Global.

Quisiera destacar como uno de los aspectos más sobresalientes que definen estas jornadas, la asunción del modelo denominado por los especialistas internacionales como la "Triple Hélice", fundamentado en la espiral de innovación, frente al modelo lineal, en un sistema de tres componentes –universidad, empresa y administración– que generan intercambios dinámicos entre sí, y que se van desarrollando en espiral mediante relaciones recíprocas que están orientadas hacia un proyecto compartido común. Por ello, siento que es muy adecuado celebrar estas Jornadas fuera de nuestro recinto, en las instalaciones de esta universidad.

En esa intencionalidad de integrar esas tres componentes para la investigación, desarrollo e innovación de los procesos económicos de la defensa, hemos diseñado el funcionamiento de este foro de debate inter-universitario y empresarial, en el que el Ejército del Aire asume un papel de coordinación, un facilitador para que el ámbito universitario pueda generar conocimiento económico aplicable por la administración militar y por la industria aeroespacial de la defensa.

Durante la jornada de hoy prestigiosos ponentes, procedentes del ámbito civil y militar, presentarán sus trabajos sobre inteligencia estratégica económica global, sobre la transferencia de conocimiento del sector industrial de la defensa a las Fuerzas Armadas, sobre los nuevos modelos de adquisiciones para la defensa, sobre la nueva economía de guerra y los nuevos conflictos y, finalmente, sobre una nueva estrategia para el fomento de la cultura de defensa, dentro del análisis de las relaciones entre Fuerzas Armadas y Sociedad.

Nuestro objeto genérico no es otro que servir a la sociedad, proyectando paz y estabilidad allá donde la comunidad internacional demande y nuestro Gobierno y el Poder Legislativo determinen. Trataremos de aportar valor ayudando a redefinir una nueva economía de la defensa al servicio de la defensa de nuestra economía, por lo que les agradezco a todos su asistencia y espero y deseo que el día de hoy les resulte provechoso y de interés.

A continuación, el rector de la UNED, tras agradecer las palabras del JEMA, apuntó que *la UNED lleva muchos años demostrando su voluntad de cooperación con tareas de la defensa que, a fin de cuentas, competen a nuestra vida en común de una manera muy nuclear y en la cual, tanto los ejércitos como el personal civil, tenemos mucho que compartir.*

Por eso la UNED creo hace muchos años el instituto universitario Gutiérrez Mellado, que realiza estudios sobre Defensa en términos generales y, recientemente, acabamos de renovar un convenio con el Ministerio de Defensa, porque lo cierto es que tenemos muchas cosas en común con el Ejército del Aire y, sobre todo, tenemos una voluntad de cooperación, porque las tareas de defensa nos competen a todos. Ustedes lo viven profesionalmente, pero nosotros lo vivimos investigando, trabajando sobre ello y colaborando en esas tareas.

Por tanto, es una satisfacción para la Universidad tener otra actividad más en este sentido en la que el Ejército del Aire es el protagonista y, además, me siento muy honrado de que en la propia organización de estas jornadas hayamos podido compartir sus locales y los nuestros, lo que creo que es un símbolo de una colaboración más estrecha.

El tema de economía de la defensa, en términos generales, es de esos ámbitos en los que todos tenemos algún tipo de implicación, por eso nuestra facultad de ciencias económicas y empresariales está representada, porque obviamente tiene algo que decir sobre eso. Tenemos especialistas que trabajan en ámbitos conexos y que, por tanto, también pueden aportar cosas a lo que ustedes tienen como intereses centrales, para interaccionar entre la investigación, desarrollo e innovación, utilizando así el conocimiento que construimos de un mejor modo, para que dinamice la vida de nuestras sociedades en sus distintos ámbitos.

Por ese motivo, es una satisfacción para mi poder estar en esta inaugu-

ración para darle un poco de solemnidad y mostrar por parte del Ejército del Aire y de la Universidad la importancia que damos a estas jornadas, simbolizando que, realmente también desde la Universidad, concedemos la importancia que creo que merece este tema y, por ello, quiero desearles el mayor de los éxitos.

Que tengan ustedes unas magníficas jornadas, y que al final de las mismas consideren que ha valido la pena invertir tiempo, esfuerzo y energía en una actividad que es provechosa para todos. Yo por mi parte, si así es, me sentiré más que feliz y será un paso más en este movimiento de cooperación con nuestras Fuerzas Armadas y con nuestro Ministerio de Defensa, como seguiremos haciendo, porque nuestra Universidad tiene esa vocación, tenemos carácter nacional y, desde luego, vamos a estar siempre dispuestos a colaborar en tareas que sean en beneficio de todos los españoles".

CLAUSURA

El 9 de marzo, nuevamente en el Salón de Actos del CGEA se celebró la tercera y última sesión de estas jornadas, presidida por el almirante general, jefe de Estado Mayor de la Defensa (JEMAD), Fernando García Sánchez.

El general director del CEGA en su intervención reseñó lo siguiente:

…estas Jornadas Aeroespaciales de Economía de la Defensa del Ejército del Aire han reunido durante tres días a un excepcional grupo de oradores que, con sus magníficas exposiciones, nos han permitido comprender un poco más la importancia y actualidad de defender la economía de la defensa, como un estadio más en mejorar la seguridad y defensa de nuestra nación, que es labor de todos, civiles y militares.

Consecuentemente, quisiera agradecerles a todos ellos que, pese a la profundidad de sus exposiciones, lo hayan hecho de forma magistral y cercana, con lo que han conseguido interesarnos por este apasionante tema y, cumpliendo así sobradamente uno de los objetivos de las jornadas, el doctrinal, plantearnos claramente el camino a seguir de ahora en adelante.

A continuación, agradeció la presencia del JEMAD, *…que demuestra su compromiso con todas las iniciativas del Ejército del Aire que suponen un enriquecimiento de la cultura de defensa, y de los representantes del mundo universitario y empresarial, sin cuya colaboración no se habría alcanzado el éxito obtenido. Gracias en particular a la UNED por su inestimable apoyo, así como al resto de universidades, que con la presencia de su personal han dado "otro color" y calor a estas Jornadas. Igualmente, gracias al BBVA por su patrocinio y, en general, gracias a todo el Ejército del Aire por su apoyo, pero especialmente a la Dirección de Asuntos Económicos del Ejército del Aire y a la Agrupación del Cuartel General, sin cuyo concurso no habríamos podido sacar adelante esta iniciativa.*

Después tomó la palabra el JEMA, de cuya alocución destacamos lo siguiente:

…Tras la brillante conferencia del profesor Fernández Díaz sobre "Las nuevas dimensiones de la Economía de la Defensa", que sintetiza magníficamente al conjunto de la iniciativa y el esfuerzo de los participantes, les confieso que me embarga un profundo sentimiento de agradecimiento y de satisfacción.

En primer lugar, de sincero agradecimiento a todos los actores institucionales, corporativos y personales que han hecho posible su celebración. Empezando por el Centro de Guerra Aérea y la Dirección de Asuntos Económicos del Ejército del Aire, que han organizado este evento. En segundo lugar, a todos los ponentes que han participado activamente en la elaboración y presentación de sus interesantes y trascendentes trabajos. En tercer lugar, a la comunidad universitaria participante y, en particular, a la Universidad Nacional de Educación a Distancia por su apoyo en la cesión de sus instalaciones en la celebración del segundo día.

En cuarto lugar, a las autoridades del Ministerio de Defensa, de las Universidades de Madrid, y a los altos cargos y representantes de las empresas de la industria aeroespacial de la Defensa. Igualmente, quiero agradecer significativamente el patrocinio del BBVA, que confío que se mantenga en futuras jor-

nadas. Finalmente quiero agradecer muy singularmente a todos los asistentes durante estos tres días a estas jornadas, ya patrimonio del mundo universitario, empresarial e institucional de la Defensa, a todos los alumnos y profesores universitarios y profesionales civiles y militares que nos han acompañado y participado en los coloquios y debates. A todos muchas gracias.

Y les confesaba también que en mi ánimo destacaba un profundo sentimiento de satisfacción. Y efectivamente, satisfacción por haber alcanzado con éxito los objetivos que nos planteamos, como foro inter-universitario y empresarial, e iniciativa del fomento de la cultura de defensa. Satisfacción por aportar visión en la búsqueda de un nuevo equilibrio entre la eficacia de las operaciones militares, y el incremento de la eficiencia, reduciendo al máximo costes y riesgos, y sin comprometer la necesaria seguridad de tales operaciones. Satisfacción por impulsar un necesario acercamiento entre universidad, empresa y administración, que debe ser sostenido en el tiempo para continuar la actualización permanente, en el seno de la economía pública, de la que hemos denominado "Nueva Economía de la Defensa". Y satisfacción también por contribuir una vez más al logro del objetivo genérico de los profesionales de la milicia que no es otro que el de servir a la Sociedad, redefiniendo y actualizando en este caso y mediante estas jornadas, como ya hemos expresado, un nuevo concepto de Economía de la Defensa al servicio de la defensa de nuestra economía.

Y, por último, como dijo Voltaire, "La mejor recompensa por un trabajo bien hecho, es haberlo hecho", que en las Fuerzas Armadas traducimos por "ese íntimo sentimiento de satisfacción del deber cumplido".

Para finalizar, el jefe de Estado Mayor de la Defensa, almirante general Fernando García Sánchez, clausuró estas Jornadas Aeroespaciales de Economía de la Defensa del Ejército del Aire, con las siguientes palabras:

La economía de defensa constituye un tema de rabiosa actualidad en todos los estamentos y niveles de las Fuerzas Armadas. La crisis económica ha venido a abrirnos los ojos sobre la importancia de optimizar los recursos disponibles y emplearlos de manera eficaz.

Desde el EMAD se trabaja incansablemente para impulsar los aspectos más destacados de la economía, ya que ésta alimenta el desarrollo, la seguridad y la defensa de nuestra nación. Como ya dijera Kofi Annan: "Un gobierno eficaz, transparente, responsable y confiable, que actúe bajo el predominio de la ley, es la base de un desarrollo sostenible, no el resultado de éste". Y es precisamente este elemento de sostenibilidad y de estabilidad el que debe cimentar la organización y la financiación de las Fuerzas Armadas.

Por tanto, la Ley de Programación y Financiación debe erigirse como la herramienta que fomente la seguridad y disponga del apoyo intelectual necesario a través de la cultura de defensa.

Es necesario e imprescindible continuar la senda de la optimización de recursos y potenciar la transformación de las Fuerzas Armadas a través de tres pilares básicos:

- *Programación y Financiación.*
- *Cultura de Defensa, y*
- *Economía de Defensa.*

Pare ello, se ha constituido un grupo de trabajo en el EMAD, que se nutrirá de los resultados de estas provechosas jornadas. •

Nueva misión como observadores en el proceso de paz

Nuestras FAS *en Colombia*

Ana Del Paso

El 24 de noviembre de 2016 quedó marcado para siempre en el calendario internacional al firmarse el Acuerdo de Paz que pone fin a los más de 50 años de conflictos entre la guerrilla de las FARC y el Gobierno colombianos. No ha sido fácil, pero como decía su presidente, Juan Manuel Santos: "en el mundo ya hay una guerra menos". Han sido necesarios cuatro años de intensas negociaciones y ahora, distintos observadores de todo el mundo, entre ellos militares españoles, dan fe del cese al fuego y de hostilidades bilateral y definitivo.

Una vez más, las Fuerzas Armadas españolas aplican su *know how* o saber hacer en una misión internacional cuyo objetivo ya lo han realizado en otros países: monitorizar y verificar la entrega y destrucción de armamento, supervisar el cese al fuego definitivo y de hostilidades entre las Fuerzas Armadas colombianas y la guerrilla de las FARC. Están sobradamente preparados y experimentados. Nos unen unos lazos muy fuertes a ese país y nuestro éxito está más que garantizado.

Con el aval del Consejo de Seguridad de la ONU, la misión de observadores que nuestras Fuerzas Armadas están desarrollando en Colombia desde el pasado 15 de noviembre, está dentro del marco de la resolución UNSCR 2261 del 23 de enero de 2016 y que forma parte del llamado Mecanismo Tripartito de Verificación (MM&T) en el que se incluyen representantes de las FARC (Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia), el Gobierno de ese país y de los observadores de Naciones Unidas.

Entre sus funciones, está la de monitorear y verificar las reglas que rigen el cese al fuego y hostilidades bilateral y definitivo, comprobando su cumplimiento. Esta fase llevará un total de 180 días, para lo cual, las FARC se están desplazando a zonas delimitadas en donde depositarán sus armas.

Al mando del contingente de observadores españoles se encuentra el coronel del Ejército de Tierra, Alejandro Rubiella Romahach, del arma de Artillería, que trabajará sobre el terreno durante un año. Junto a él, 14 militares españoles del Ejército del Aire, del Ejército de Tierra, de la Armada, del Ministerio del Inte-

rior, de la Guardia Civil y del Cuerpo General de la Policía. Del total, alrededor de un tercio son mujeres y todos ellos tienen una amplia experiencia en misiones internacionales con condiciones climatológicas duras, alto nivel de inglés y de conducción de vehículos todoterreno.

Para efectos del cumplimiento del Acuerdo de Paz sobre el cese al fuego y de hostilidades y la verificación de entrega de armamento, así como para llevar a cabo los preparativos para el proceso de reincorporación económica, política y social de las FARC-EP se han establecido cerca de 30 Zonas Veredales Transitorias de Normalización (ZVTN) y siete Puntos Transitorios de Normalización (PTN) donde se están concentrando las FARC-EP. Estas 19 zonas y siete puntos están distribuidos por toda la geografía colombiana desplegados

Cuadro con las Zonas Veredales Transitorias de Normalización (icono color azul) y los Puntos Transitorios de Normalización (icono color rojo). Fuente: EMAD.

de la siguiente manera: cuatro en Bogotá; tres en las sedes de Bucaramanga, Valledupar y San José de Guaviare, y nueve en Chocó, Popayán y Villavicencio. Todos ellos permanecerán en Colombia durante seis meses prorrogables por lo que no se prevén relevos de personal si no se amplía la misión de Naciones Unidas.

La misión tiene tres fases: la de preparación (consistente en la selección de los ocho centros regionales desde los que trabajar); la IOC que se centrará en preparar a la Misión para operar en las localidades con los representantes del Gobierno y los de la guerrilla; y la FOC que incluye el despliegue de todos los observadores de Naciones Unidas y la puesta en marcha del mecanismo tripartito de monitorizar y verificación. Tras la firma del Acuerdo de Paz, la misión entró en la fase IOC y junto a la FOC tienen una duración prevista de un año, aunque podría extenderse.

El grupo de observadores de MM&T visita campamentos, operativos y despliegues de las FARC-EP (FARC-Ejército del Pueblo), así como de las unidades de la Fuerza Pública y Ejército repartido en las zonas con el fin de comprobar el cumplimiento del cese al fuego y de hostilidades. También explican su trabajo a las poblaciones locales y verifican el cumplimiento del respeto a sus derechos, con el fin de facilitar el trabajo de los componentes de la misión.

Cómo viven los observadores

Las condiciones de vida en los campamentos de los observadores son muy austeras, pues no se han terminado de construir. Duermen bajo carpas de plástico que son utilizadas para alojamiento, comedor, cocina y oficina. Los baños están compuestos por duchas y urinarios modulares químicos, sin agua caliente. Aún no disponen de conexión a internet ni televisión ni sala de estar. Tienen tres comidas al día con carne de vaca, pollo, arroz, patacones, arepas, yuca, verduras o sopa. Lavan su ropa en una gran pila y, como se encuentran en lugares remotos y alejados de poblaciones, carecen de apoyo de instalaciones o servicios civiles. •

Además, verifican la entrega total de las armas en poder de la guerrilla. Esta función en concreto es una misión solo para el Componente Internacional de Naciones Unidas y mediante la cual, la ONU recibirá la totalidad del armamento de las FARC-EP para ser destruida y, posteriormente, con el material restante levantar tres monumentos conmemorativos del acuerdo de paz.

Como establece la resolución 2261, es esta una misión política, –de ahí que los enviados vayan desarmados y vistan de civil con chaleco y gorra azules–, con observadores reclutados por las naciones participantes entre sus militares y policías que conocen el armamento. Entre el que ya se ha entregado hay dinamita, cordón detonante, explosivo anfo y granadas, y forma parte del acumulado por la guerrilla desde el 20 de julio de 2015, cuando declaró el cese del fuego unilateral.

Según el general Javier Flórez, jefe de la subcomisión de Fin del conflicto en La Habana y comandante del Comando Estratégico de Transición, de acuerdo con "los informes de inteligencia y de computadores y USB incautadas es de 14.000 fusiles y pistolas de acompañamiento, así como 6.000 unidades de otro tipo de armamento, como granadas y morteros".

El coronel español Alejandro Rubiella Romahach, explica que "nuestros observadores realizan estas funciones desplegados en campamentos remotos a los que llegan a pie, en barcas y en vehículos del

Parte del contingente con militares colombianos.

Parte del contingente español desplegado en uno de los destacamentos en Colombia.

MM&V. Al estar en la selva, algunos son inaccesibles por carretera y solo pueden alcanzarse por río, sendas de ganado o en helicóptero. En otros casos, incluso es complicado llegar en helicóptero por la elevación del terreno y por las difíciles condiciones meteorológicas que suele haber".

La misión está integrada principalmente por componentes de países miembros de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), de la que se han excluido los países fronterizos con Colombia, es decir, Argentina, Uruguay, Chile, Bolivia, Paraguay, El Salvador, Costa Rica Guatemala, Honduras, México, Cuba y la República Dominicana. Representando a la Unión Europea integran la misión observadores de España, Portugal y Suecia. Noruega también ha enviado observadores y Canadá se lo está planteando. Para finales de octubre ya había un total de 152 observadores desplegados. A pesar de los resultados del plebiscito del 2

Riesgo, coca y delincuencia

En determinadas zonas del país existe el riesgo de que los observadores se topen con el Ejército de Liberación Nacional (ELN), organización que cuenta con unos 2.000 efectivos y que no han firmado los acuerdos de paz. Podrían ser atacados por el ELN o encontrarse entre fuego cruzado de estos y el Ejército.

También hay que tener en cuenta la particular situación colombiana con respecto al cultivo de coca su transformación y tráfico. Una gran extensión de superficie cultivada se encuentra bajo el dominio de la guerrillera y ha supuesto una fuente de ingresos para las FARC. El abandono o repliegue de estos territorios hará que otras organizaciones delictivas intenten ganar el control de las zonas productoras si no son arrasadas previamente.

"Los cultivos de coca crecieron al pasar de 48.000 hectáreas en 2013 a 69.000 hectáreas en 2014 (44%). El incremento de la producción potencial de cocaína es aún más fuerte. De una producción potencial media en 2013 de 290 toneladas se pasó a una de 442 toneladas, un incremento de 52%", según Bo Mathiasen, representante en Colombia de la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, UNODC.

La presencia de clanes delictivos formados por personal desmovilizado de los antiguos grupos paramilitares e incluso antiguos guerrilleros, que ahora solo tiene un móvil económico, generan importantes brotes de violencia que derivan en asesinatos de líderes locales, sobornos y tráfico de drogas.

No obstante, la seguridad de los observadores está a cargo del Gobierno colombiano que cuenta con un fuerte dispositivo policial desplegado en los campamentos y con las patrullas organizadas para garantizar la realización de la misión de Naciones Unidas. •

Observadores españoles en ruta hacia zonas rurales del país.

de octubre en Colombia, en el que el pueblo no ratificó el Acuerdo de Paz, el Consejo de Seguridad de Naciones Unidas aprobó la verificación de la implantación del protocolo de alto el fuego. Esta decisión implicó la autorización para el despliegue de 68 observadores adicionales necesarios para ello, entre los que se encuentran 14 militares españoles

También colaboran organizaciones internacionales que la ONU tiene desplegadas en el país, algunas de ellas llevan años trabajando sobre el terreno como el proyecto de cooperación para fortalecer la lucha contra la corrupción; el de la erradicación de la mutilación genital femenina; el de la aplicación de un desarrollo sostenido en transportes; el de la protección de niños y de mujeres ante el maltrato o el de ordenamiento territorial por citar algunos.

Para el coronel español Alejandro Rubiella Romahach, "con su colaboración y apoyo a la misión, mediante la participación de observadores españoles, nuestro país manifiesta su compromiso para el establecimiento de una paz duradera que sentará las bases para un progreso estable y el desarrollo de la sociedad colombiana" y añade que "la participación de miembros de nuestras Fuerzas Armadas se hace con el convencimiento de que un mundo más estable y seguro se traduce en una España más segura".

España, cuenta con una dilatada experiencia en numerosas misiones tanto de ONU como operaciones OTAN. En este tipo de misiones de Naciones Unidas en las que la mayoría de países participantes no pertenecen a organizaciones estables como la OTAN, los españoles, según el citado coronel, "aportamos nuestra experiencia en misiones y cuarteles generales multinacionales, especialmente en el campo de la organización y desenvolvimiento de los mismos. Además, la acreditada formación de nuestro personal, su integridad, su resiliencia y sus variadas experiencias internacionales les hacen ser muy valorados dentro de la organización".

En opinión del reperesentante español, "la seguridad de España va más allá de sus fronteras y empieza en países donde se genera inestabilidad. Con la contribución de nuestras Fuerzas Armadas a las operaciones internacionales, y más concretamente a esta Misión política de la ONU para restablecer la paz en Colombia, España está participando activamente en mejorar la seguridad en el mundo y, por ende, la suya propia. Formar parte de esta misión también contribuye a promover la imagen de las Fuerzas Armadas ante la opinión pública nacional e internacional y proporciona credibilidad a España, demostrando su compromiso con la estabilidad internacional, haciendo de las Fuerzas Armadas una herramienta de la política exterior, y mostrar el compromiso del Estado Español con Naciones Unidades".

De momento tienen por delante una interesante misión para demostrar su *know how*, su capacidad de trabajo, de empatizar con la población y su profesionalidad que hacen que nuestras Fuerzas Armadas estén entre las mejores del mundo. •

Desplazamiento por río.

90 años de la Biblioteca Central del Ejército del Aire

Miguel de las Heras Gozalo
Coronel del Ejército del Aire
Director de la Biblioteca Central

El 9 de abril de 2017 se cumplieron 90 años de la creación de la Biblioteca Central del Ejército del Aire (BCEA). Su creación precede a la del Ejército del Aire (EA), cuyo 75 aniversario se celebró en 2014, sólo seis años posterior al inicio de la Aviación española, cuyo centenario tuvo lugar en 2011. Tan veterana institución bien merece una reseña en esta Revista que resalte el valor histórico y cultural de este organismo, que a lo largo de casi un siglo de existencia ha contribuido y sigue haciéndolo a la difusión de las publicaciones de interés aeronáutico nacional e internacional, dentro del Instituto de Historia y Cultura Aeronáuticas (IHCA) al que pertenece.

A continuación se expone un recorrido por la historia de la Biblioteca desde su creación, pasando por sus distintas denominaciones y dependencias, hasta su situación en la actualidad.

Sus inicios se remontan a marzo de 1927, cuando se reorganizó la Biblioteca del Aeródromo de Cuatro Vientos, ampliándola con vistas a crear una Biblioteca Central de Aeronáutica. Un mes después, mediante Real Decreto de 9 de abril de 1927, se creó la Biblioteca del Consejo Superior de Aeronáutica, bajo la dependencia del Consejo de Ministros.

Su primera instalación se ubicó en el edificio de la Presidencia del Consejo de Ministros, en el paseo de la Castellana nº 3, ocupando el reducido espacio de una habitación con una estantería. Su primer bibliotecario fue Luis de la Cuadra Escrivá de Romaní, perteneciente al Cuerpo Facultativo de Archiveros, Bibliotecarios y Arqueólogos, que ejerció el cargo hasta 1966. En el cuadro 1 se presenta la relación de directores técnicos que ha tenido la biblioteca a lo largo de su existencia.

Cuadro 1

DIRECTORES TÉCNICOS

• Luis de la Cuadra Escrivá de Romaní	del 1927 al 13-09-1966
• Luis Plaza Escudero	del 19-06-1970 al 20-03-1973
• M.ª Teresa Munárriz Zorzano	del 19-06-1970 al 20-06-1972
• Lorenzo Ruiz Fidalgo	del 18-08-1972 al 06-06-1983
• M.ª Carmen Lázaro Corthay	del 08-06-1983 al 11-06-1988
• Silvia Solabre Suárez	actual (desde el 18-02-2010)

La continua y rápida evolución de la joven y pujante aviación de entonces

Sala de lectura de la Biblioteca Central en 1943.

hizo que los escasos fondos de la biblioteca no se circunscribiesen a los libros editados recientemente, sino también a los publicados con anterioridad, lo que le dotó de un carácter histórico.

En 1928 ya reunía unos 200 fondos, entre libros y folletos, de los que 74 eran revistas de temas aeronáuticos y técnicos, una gran parte de ellas de origen francés, país donde primero se desarrolló la aviación en Europa. Gran parte de estos libros y revistas fueron incorporados a la Biblioteca gracias al buen hacer del bibliotecario que, ante la falta de recursos económicos, organizó múltiples canjes con otras instituciones aeronáuticas internacionales, de manera que en pocos años se convirtió en un centro de referencia a nivel nacional en materia aeronáutica.

En 1933 se creó la Dirección General de Aeronáutica, adscrita a la Presidencia del Gobierno, y en 1935 pasó a depender del al Ministerio de la Guerra. Fue entonces cuando la biblioteca se trasladó a su segundo asentamiento, el antiguo palacio de Perales, en la calle de la Magdalena nº12, actual emplazamiento de la Filmoteca Nacional. En 1936, al comienzo de la Guerra Civil, este edificio se convirtió en un centro político militar de la República y la Biblioteca quedó abandonada.

Finalizada la contienda civil en 1939, el general Kindelán, entonces jefe de la Aviación, encargó a Luis de la Cuadra la recuperación del Archivo y Biblioteca, tarea ingente por la dispersión de los fondos y por haber quedado el catálogo inservible. Ese mismo año, con la institución del Ministerio del Aire, la Biblioteca y Archivo pasaron a depender sucesivamente de la 2ª Sección del Estado Mayor del Aire, de la Sección Civil y Tráfico Aéreo de la Jefatura del Aire y de la Secretaría General.

Fue ya en 1940 cuando se fundó el Archivo General del Ministerio del Aire, a cargo del Cuerpo de Oficinas Militares, separándose éste definitivamente de la Biblioteca, que pasó a ser la Biblioteca Central del Ministerio del Aire.

En 1942, la Biblioteca Central, que tan sólo disponía de una mesa para ocho usuarios en su sala de lecturas, empezó a cobrar cierta importancia y sufrió el segundo traslado, esta vez a un pequeño chalet en la calle de la Princesa nº19, actual emplazamiento del Hotel Meliá Madrid Princesa, donde fue inaugurada por el general Vigón, a la sazón ministro del Aire, el 28 de abril de 1943. Es en este año cuando se publicaron las primeras normas para Bibliotecas del EA, el Reglamento para el Régimen y Servicios de Bibliotecas del Ejército del Aire (EA).

Inauguración de la Biblioteca Central por el ministro del Aire, general Vigón en 1943.

La biblioteca sufrió un nuevo traslado en 1951, por amenaza de ruina del edificio, emplazándose en la tercera planta del recién construido Ministerio del Aire, actual Cuartel General del EA, hasta el final de las obras en octubre de 1956, cuando se instaló en su actual emplazamiento, situado en la primera planta de ese edificio, en unas salas diseñadas especialmente para la Biblioteca, pasando a depender de la Secretaría General del Estado Mayor.

A partir de 1962 se nombra a jefes militares como directores de la Biblioteca. En el cuadro 2 se expone la relación completa de los mismos desde enero de 1962 hasta abril de 2017.

La Biblioteca se empezó a nutrir de extensas donaciones de fondos de materia aeronáutica de diversa procedencia: del gobierno de los EE.UU. que en 1964 donó numerosos libros de Aviación Militar y de la Aeronáutica,

y de las bases y aeródromos que se fueron cerrando en sucesivas épocas. Notorio fue el traspaso de ocho mil volúmenes de la extinguida Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos. Se fueron renovando viejos armarios y estanterías, los enormes y anticuados ficheros de madera por otros metálicos y normalizados. Eran tiempos de fichas de papel para cada libro. Más tarde, en 1992, se comenzó a automatizar la Biblioteca y ese catálogo manual pasó a ser informatizado de forma que los usuarios podían realizar búsquedas mucho más rápidas en el ordenador mediante una aplicación Notes diseñada a medida.

La O.M. 32/1984 de 25 de mayo desarrollaba el decreto fundacional del Servicio Histórico y Cultural del EA (SHYCEA), en el que se adscribía la Biblioteca al Centro de Documentación (CENDO) del Instituto de Historia y Cultura Aeronáuticas (IHCA) y le daba el nombre de Biblioteca del Cuartel General del Aire. Once años más tarde, en 1995 y mediante otra Orden Ministerial, la Biblioteca pasa a ser órgano complementario del CENDO, restituyéndole su antiguo nombre: Biblioteca Central del Cuartel General del EA, nombre que se volvió a modificar en 2015 por el actual de Biblioteca Central del Ejército del Aire (BCEA) según la IG 10-2 Rev 6, de 13 de abril, de forma que se unificaba la nomenclatura con respecto a las correspondientes del Ejército de Tierra y de la Armada.

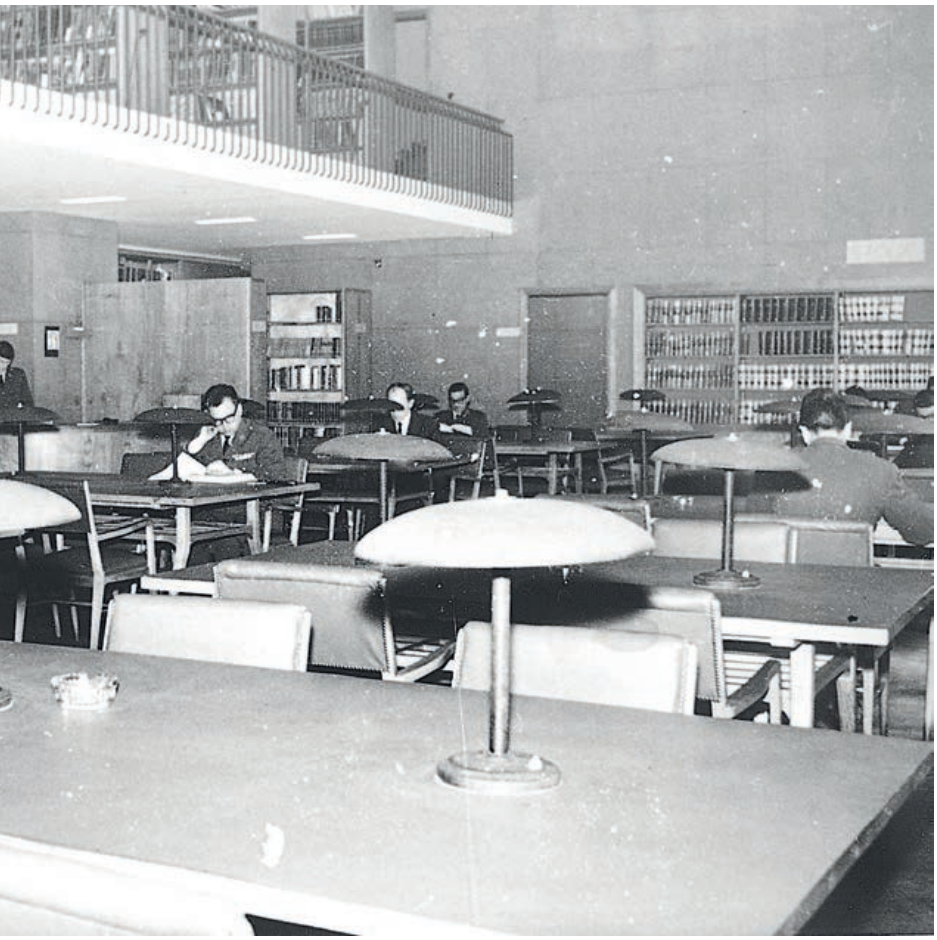
Cuadro 2

DIRECTORES DE LA BIBLIOTECA

• Luis Plaza Escudero	del 19-06-1970 al 20-03-1973
• Coronel Ramiro Jofre Jáudenes	del 26-01-1962 al 30-03-1964
• Coronel Álvaro Gil-Delgado Armada	del 01-12-1965 al 03-07-1966
• Coronel Fernando Villalba Rubio	del 12-07-1966 al 28-01-1967
• Coronel Pedro Barrio Martín	del 11-02-1967 al 25-01-1973
• Comandante David Ibáñez Luna	del 26-01-1973 al 30-06-1973
• Coronel Enrique Guaza Kopp	del 01-07-1973 al 30-04-1984
• Coronel Manuel Martínez Rodríguez	del 01-05-1984 al 29-05-1985
• Coronel Leoncio Gómez Reina	del 30-05-1985 al 21-03-1986
• Coronel José Ramón Sánchez Carmona	del 20-06-1988 al 31-12-1991
• Teniente (Interino) Alfonso Texidor y Nachón	del 01-01-1992 al 31-01-1992
• Coronel Vicente García Dolz	del 01-02-1992 al 31-03-1995
• Capitán (Interino) Alfonso Texidor y Nachón	del 01-04-1995 al 08-08-1996
• Coronel Adolfo Roldan Villén	del 09-08-1996 al 02-08-1998
• Coronel Juan Pino Alda	del 03-08-1998 al 13-09-2005
• Coronel José García Rodríguez	del 14-09-2005 al 13-10-2008
• Coronel Manuel Moure Sánchez	del 14-10-2008 al 11-12-2009
• Coronel Miguel Orgilles Trol	del 14-12-2009 al 01-04-2010
• Coronel Ángel Luis Guinaldo Iglesias	del 01-04-2010 al 01-04-2014
• Coronel Miguel Ángel de las Heras Gozalo	actual (desde 02-04-2014)

En 2008 se crea la Red de Bibliotecas de Defensa (RBD) para reunir todos los centros bibliotecarios del Ministerio de Defensa y sus organismos autónomos, con objeto de mejorar la calidad de los servicios bibliotecarios mediante la coordinación y la cooperación. A través de esta RBD se aprueba el Reglamento de Bibliotecas de Defensa (Orden DEF/92/2008, de 23 de enero), y se crea la Subred de Bibliotecas del Ejército del Aire, integrada por 45 bibliotecas y salas de lectura de las unidades, centros y organismos del EA distribuidos por la geografía nacional, de la que la Biblioteca Central del EA es cabecera y desde la que ejerce la dirección técnica asesorando a los centros, realizando visitas técnicas, coordinando, etc.

Desde la RBD se promueve el trabajo cooperativo y en 2008 se cambió el anterior catálogo automatizado por un catálogo colectivo con el resto de las principales bibliotecas de Defensa, llamado BIBLIODEF y que puede ser consultado en internet en www.bibliodef.es .



Sala de lectura de la Biblioteca Central del Cuartel General del Aire en 1964.

Sala de lectura de la Biblioteca Central del EA en la actualidad.

En 2012 se presentó la Biblioteca Virtual de Defensa (www.bibliotecavirtualdefensa.es) en la que figura la digitalización de las obras más importantes y valiosas del Patrimonio Cultural de Defensa. La Biblioteca Central del EA contribuye con 146 documentos digitalizados, entre los que destacan los 80 expedientes OVNI de los que la Biblioteca es depositaria de una copia.

En la actualidad la BCEA mantiene su carácter de Biblioteca histórica y de investigación al servicio del personal del Cuartel General del EA, pero por supuesto también abierta a cualquier ciudadano que quiera visitarla y consultar sus fondos. Tiene un total de 25.752 ejemplares de monografías, de los cuales 19.994 son títulos diferentes, y 529 títulos de revistas, de los cuales en la actualidad se siguen recibiendo 39. El servicio de préstamo domiciliario de libros, exclusivo para el personal destinado en el Cuartel, realiza una media de 40 préstamos al mes y la biblioteca recibe una media de 200 usuarios al mes.

Los cometidos de la BCEA son:

• Reunir, recopilar, ordenar, procesar y conservar las publicaciones que se determinen como de "interés aeronáutico nacional", disponiéndolas mediante el tratamiento bibliográfico adecuado para ser utilizado por los investigadores, usuarios del CGEA y ciudadanos en general.

• Ejercer la dirección técnica de la red de bibliotecas y centros de lectura del Ejército del Aire.

En los últimos tiempos se ha hecho hincapié en acercar la Biblioteca al usuario y se ofrecen servicios como conexión WiFi, la adquisición de novedades literarias, que son anunciadas junto con el resto de adquisiciones en un Boletín de novedades distribuido por correo electrónico, o una nueva sección selección de cómics de aviación. 90 años más tarde, la BCEA sigue siendo una biblioteca referente en cuanto a fondos de aeronáutica militar en España, en plena forma para celebrar el centenario en el año 2027. •

Expositor cómics de aviación en la sala de lecturas de la Biblioteca Central.

Profesores del Ejército de Tierra en la Escuela Militar de Paracaidismo "Méndez Parada"

Teoría y práctica del *paracaidismo militar* en la Base Aérea de Alcantarilla

Ángel García García
Suboficial mayor del Ejército del Aire
Escuela Militar de Paracaidismo "Méndez Parada"

El 23 de enero, con ocasión de la conmemoración anual de la efeméride del primer lanzamiento paracaidista en la Escuela Militar de Paracaidismo "Méndez Parada", allá por el año 1948, tuvo lugar un acto de homenaje y reconocimiento a los oficiales y suboficiales del Ejército de Tierra que desarrollan labores docentes en los distintos cursos de paracaidismo que se imparten en la escuela. Culminación de un apoyo colaborativo que se inició con una orden circular del 21 de septiembre del año 1963, momento en el que se produjo el destino del primer oficial, el comandante legionario Francisco Planas Corsini.

Inauguración del monumento dedicado a la labor docente los oficiales y suboociales del Ejército de Tierra en la EMP.

A él, le siguieron los capitanes Sampoll y Moñita, y a estos, los tenientes Coll-defors Valcárcel, García Andrés y Ocaña Porras. A ellos les siguieron otros sesenta y seis. La llegada de los suboficiales se demoró otra larga década para la incorporación en el año 1977. El subteniente López Gamonal, brigada Bartolomé García y sargento primero Juan de la Cruz Martos fueron los primeros destinados. A ellos les siguieron otros cuarenta y nueve (véase la tabla -evolución plantilla-). Se habían puesto los cimientos de lo que, transcurridos los años, ha supuesto la presencia de oficiales y suboficiales paracaidistas del Ejército de Tierra en uno de los órganos de enseñanza del Ejército del Aire.[1]

Fue en ese preciso año de 1977 cuando se englobó a toda la plantilla de profesores del Ejército de Tierra en la recién organizada sección de cursos especiales, auxiliado por personal de tropa del Ejército del Aire. El comandante ejercía el cargo de segundo jefe del Grupo de Enseñanza, hoy Jefatura de Estudios. Entre los años 1981 y 1984, dada la experiencia adquirida por la escuela y a fin de dedicarlos a labores exclusivamente docentes se adscribió a todo el grupo a la Jefatura de la Escuela a través de la sección de aplicación y coordinación como órgano de trabajo del director del centro. En la década siguiente, 1993, todo el personal quedó adscrito a efectos administrativos de la Brigada Paracaidista a través del Batallón de Instrucción Paracaidista sito en la localidad murciana de Javalí Nuevo. El nuevo siglo trajo dos nuevas reestructuraciones en la dependencia orgánica. En la primera se les destina a la Dirección de Enseñanza, Instrucción, Adiestramiento y Evaluación (DIENADE) y en la segunda, apenas un año después, a la Academia de Infantería (ACINF), ambas con sede en la propia escuela de Alcantarilla.

Copa de vino celebrando el destino en la escuela del primer ofcial del ET.

Si nos retrotraermos a los años iniciales de la década de los cincuenta, comprenderemos la necesidad imperiosa que tuvo el Ejército de Tierra para destinar a la escuela de Alcantarilla a un grupo de oficiales, en primera instancia y posteriormente también suboficiales, cuyo propósito sería apoyar a quienes se desplazaban a realizar los cursos de paracaidismo, y, en coordinación con las unidades paracaidistas del Ejército de Tierra, efectuar aquellas propuestas que mejor se adaptaban a sus necesidades.

A mediados del mes de octubre del año 1953 se fundaba en el seno del Ejército de Tierra la Primera Bandera Paracaidista con el nombre de «Roger de Flor», el mismo año que la bandera paracaidista del Ejército del Aire había cambiado su denomi-

[1]Los oficiales que han liderado el grupo de oficiales y suboficiales del Ejército de Tierra han sido: comandantes Francisco Javier Planas Corsini, 1963; José Coldefors Valcárcel, 1963; José Cruz Requejo, 1967; Francisco Martínez Pariente, 1971; José Quesada Gómez, 1972; Luis Arribas San Vicente, 1973; Miguel Reig Mediavilla, 1974; José López Hijos, 1978; Isidro Guillen Moraga, 1984; Inocencio Poza Pérez, 1986; Francisco Valverde Oñate, 1988; Ginés Fernández Vicente, 1995; Antonio Matas Balibrea, 2001; Ignacio Gámez Castellanos, 2003; Sebastián Zaragoza Ruiz, 2007, Luis Vera Franco, 2010 y capitán Antonio Aznar Belmar, 2017.

EVOLUCIÓN PLANTILLA

	DESIGNACIÓN DE LA UNIDAD	CTE.	CAP.	TTE.	SUBTE.	BGD.	SGT 1º.	SGT.
1963	EMP MP	1	3					
1964		1	3	4				
1965		1	3	5				
1966		1	3	7				
1977		1	3	5	1	2	1	
1982		1	3	4	1	2	5	2
1993	EMP MP (dependencia administrativa BRIPAC)	1	7		4		5	1
2001	DIENADE(Alcantarilla)	1	2	2	1	6	2	1
2003	ACINF(Alcantarilla)	1	2	2	2		2	1
2012		1	1		2	2	2	
2015		1	1		2	3	2	
2017			1		2	3	2	

nación por la de escuadrón paracaidista. Al año siguiente, 1954, debe grabarse con letras mayúsculas en los anales de la historia militar española, y en particular en la del Ejército del Aire y por extensión en la de la escuela de Alcantarilla. Apenas en poco más de un lustro de haber iniciado su andadura, la escuela sirvió de cuna para la formación de otras fuerzas militares paracaidistas. Nos estamos refiriendo al primer curso de paracaidismo a los alumnos de las Fuerzas Armadas portuguesas, que por esos años ponían en marcha tanto su escuela como sus unidades paracaidistas, y al Ejército de Tierra español que daba inicio a su andadura en el ámbito del paracaidismo militar de la mano de la Primera Bandera de Paracaidistas.

Centrándonos en lo que a nuestro interés conviene, indicar que el 11 de enero del año 1954 dio inicio el primer curso para el Ejército de Tierra, y se prolongó hasta el 18 de marzo de ese mismo año, a penas tres meses después de haberse organizado la Primera Bandera. Un comandante, un capitán, siete tenientes, diecisiete sargentos y ciento setenta y un militares de tropa efectuaron su incorporación y realizaron tanto el reconocimiento médico como las pruebas físicas; causando baja en las pruebas, ese mismo día, un sargento. Al día siguiente continuaron el reconocimiento y las pruebas físicas, siendo dados de baja por insuficiencia en las segundas, dieciséis cabos y soldados, más otros seis por motivos médicos. Ese mismo día dieron inicio las clases. El día 23 de febrero con la presencia del capitán general de la Tercera Región Militar, gobernador militar de Murcia, así como varios generales y jefes del Ejército de Tierra, se efectuó el primer lanzamiento del curso. El 18 de marzo finalizó el curso y se realizó la entrega de títulos. El ministro del Aire presidió el acto, acompañado del general gobernador militar de Alicante y autoridades civiles invitadas al evento. El número uno de los títulos entregados a los nuevos paracaidistas del Ejército de Tierra correspondió al comandante Tomás Pallás Sierra. El comandante Pallas, fue el designado como primer jefe de la Primera Bandera de Paracaidistas. El colofón a los actos fue la imposición al comandante Salas Larrazábal, director de la escuela, de la cruz del mérito militar, con distintivo blanco. Apenas un par de años después le siguieron la Segunda Bandera «Roger de Lauria» y, finalmente, en el año 1960 la Tercera Bandera que recibió el nombre de «Ortíz de Zárate».

Curso 14º de paracaidismo militar con personal del Ejército de Tierra.

Curso 22º de paracaidismo militar con personal de la fuerzas armadas portuguesas.

Fundada la Primera Bandera, estableció su acuartelamiento en un antiguo cuartel de caballería, sito en Alcalá de Henares, el denominado «cuartel de Lepanto», con dependencia administrativa del Regimiento Covadonga núm. 5, de guarnición en la misma ciudad universitaria. La elección de Alcalá como sede de la primera unidad paracaidista del Ejército de Tierra no fue casual dada la proximidad de la base aérea del mismo nombre, los paracaidistas de aviación estaban acantonados en dicho centro, para así poder embarcar para realizar los lanzamientos de instrucción. Andadura que por espacio de once años, y que a decir del propio jefe de la bandera del Ejército del Aire, comandante Gómez Muñoz, fueron no solo de «reconocimiento y respeto», sino también «de mutuo aprendizaje». •

UNA DELEGACIÓN DE EMIRATOS ÁRABES UNIDOS VISITA LA BASE AÉREA DE ARMILLA

El 3 de marzo, una delegación de la Fuerza Aérea de Emiratos Árabes Unidos visitó a la Base Aérea de Armilla y Ala 78.

El grupo fue recibido por el jefe de la unidad, coronel Javier Hernández Antuña, tras lo cual asistió a una presentación sobre el Ala 78, basada en los cursos de piloto de helicóptero que se imparten dentro de la enseñanza de perfeccionamiento. A continuación, se visitaron diversas dependencias de la base aérea.

Durante la visita estuvieron acompañados en todo momento por el jefe de estudios, teniente coronel Luis Alfonso Toledano Muñoz, y recorrieron las aulas, secciones de operaciones e instrucción de escuadrones de vuelo y los entrenadores de HE.24 y HE.25, además del museo y el grupo de material, entre otras.

Esta visita obedece al interés mostrado por la Fuerza Aérea de Emiratos Árabes Unidos por enviar alumnos a formarse en la base granadina.

EL ACUARTELAMIENTO AÉREO DE SIERRA ESPUÑA RECIBE LA VISITA DEL GENERAL JEFE DEL SISTEMA DE MANDO Y CONTROL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

El Acar. Aéreo de Sierra Espuña y Escuadrón de Vigilancia Aérea nº 13 (EVA nº 13) recibió el 7 de marzo, por primera vez, al general de brigada Rafael García Hernández, como jefe del Sistema de Mando y Control del Ejército del Aire (SMC), tras hacerse cargo de esta jefatura el pasado mes de noviembre.

La visita al Escuadrón forma parte de la agenda de visitas de trabajo que el general jefe del SMC está llevando a cabo a todas las unidades bajo su mando. En esta visita, el general, acompañado por el suboficial mayor de la JSMC, manifestó su sincera voluntad de querer conocer el acuartelamiento, comprobar in situ la situación real en la que se halla la unidad, así como escuchar de primera mano las posibles inquietudes y vicisitudes que pudiera tener el personal destinado en el Escuadrón.

Con este esquema de trabajo, el general García llegó al acuartelamiento acompañado por el comandante jefe del EVA nº 13, Juan Carlos Giz Paz. Tras recibir novedades de la guardia, se procedió a realizar una foto conmemorativa de la visita con todo el personal del Escuadrón. A continuación, el comandante impartió un briefing detallando aspectos actuales y futuros de la Unidad, tanto de personal como de instalaciones y de actividades en las que se halla inmersa a corto y medio plazo. Posteriormente, el general visitó todas las instalaciones del acuartelamiento donde recibió los pormenores de cada una de ellas por el personal militar especializado destinado en ellas.

Finalmente, y tras firmar el libro de honor de la unidad, el general agradeció el excelente trabajo diario que ha contribuido a mantener una altísima eficiencia y un excepcional rendimiento del Sistema de Mando y Control del Ejército del Aire.

JORNADAS AEROESPACIALES DE ECONOMÍA DE LA DEFENSA DEL EJÉRCITO DEL AIRE

Organizadas por el Centro de Guerra Aérea en colaboración con la Dirección de Asuntos Económicos del EA, los días 7, 8 y 9 de marzo fueron celebradas las "Jornadas Aeroespaciales de Economía de la Defensa del Ejército del Aire", las cuales, tal y como ha sido puesto de manifiesto en el editorial, se centraron en el estudio de "La Nueva Economía de la Defensa en un Nuevo Orden Mundial".

La inauguración de este importante evento fue presidido por la ministra de Defensa, María Dolores de Cospedal García, acto al cual asistieron, al igual que al de clausura, junto con el general director de Asuntos Económicos del Ejército del Aire, José Lorenzo Jimenez Bastida, el general director de Asuntos Económicos del Ejército de Tierra, Antonio Budiño Carballo, y el general director de Asuntos Económicos de la Armada, Rogelio Bandín Mosteyrin. La ministra de Defensa posa en la fotografía acompañada por los tres máximos responsables de temas económicos de nuestras Fuerzas Armadas.

Igualmente los directores de Asuntos Económicos del Ejército de Tierra y de la Armada asistieron a la conferencia pronunciada por el general Jimenez Bastida con el título "Un análisis macroeconómico de los efectos de la inversión en Defensa Nacional sobre la base industrial y tecnológica de España", siguiendo la tradicional amistad, camaradería, estrecha colaboración y apoyo mutuo que han caracterizado las relaciones entre las tres Direcciones de Asuntos Económicos desde hace muchos años.

Visite nuestra web: www.ejercitodelaire.mde.es

XIX CURSO DEL DIPLOMA EN ASISTENCIA A URGENCIAS Y EMERGENCIAS DE LA UNIVERSAD DE SALAMANCA

Personal de la UMAAD MADRID y del servicio de Cirugía Plástica del Hospital Central De La Defensa, contribuyeron el 4 de marzo con la formación de médicos y enfermeros en "asistencia inicial al trauma por explosivos y armas de fuego" correspondiente al XIX curso del diploma de especialización en asistencia inicial a urgencias y emergencias de la Universidad de Salamanca.

Esta formación la lleva impartiendo la UMAAD Madrid desde el año 2010.

IX SEMINARIO BIOLÓGICO NBQ

El 9 de marzo, la UMAER participó en el Seminario Biológico NBQ organizado por el Regimiento NBQ Nº1 de Valencia, que tuvo lugar el acuartelamiento "Daoíz y Velarde". A este evento fueron invitados unidades y organismos tanto civiles como militares que desarrollan su actividad en el ámbito de protección y asistencia en ambientes Nuclear, Biológico Químico.

La UMAER designó a un oficial médico para impartir el tema "Aeroevacuación sanitaria de bajas contaminadas por agentes biológico".

En la conferencia se expuso la experiencia de la UMAER con este tipo de pacientes, haciendo especial hincapié en que además de enfermedades hemorrágicas, como la infección por el virus del Ébola, se trasladan pacientes con otras más frecuentes, como Malaria o Tuberculosis. Estas enfermedades infecciosas son endémicas en muchas zonas en las que hay contingentes españoles desplegados o en las que diferentes unidades de la Armada realizan sus maniobras de atraque para repostaje y descanso.

La capacidad demostrada como primer punto de contención y la experiencia en la aeroevacuación de pacientes con enfermedades infectocontagiosas ha permitido a la UMAER, a la Sanidad Militar y al Ejército del Aire formular protocolos asistenciales, que optimizan la intervención sanitaria y que son un referente tanto a nivel nacional como internacional. Por otro lado, se destacó la disponibilidad de la UMAER en la repatriación (STRATAIRMEDEVAC) desde cualquier zona de despliegue a territorio nacional.

En este seminario se puso de manifiesto el elevado nivel de competencia de las diferentes unidades y organismos asistentes, así como la necesidad de realizar un trabajo conjunto entre equipos militares y organismos civiles. Siendo este punto de gran importancia para proporcionar la mejor calidad asistencial a los pacientes en todos los momentos de la evacuación, desde el punto de recogida del herido/paciente, las primeras intervenciones sanitarias, el tratamiento durante su evacuación a territorio nacional, su traslado al hospital de referencia y el tratamiento definitivo.

LA FUERZA AÉREA DE AUSTRIA SE INTERESA POR EL SOFTWARE DE EF-2000 DESARROLLADO EN EL CLAEX.

El 14 de marzo una delegación de la Fuerza Aérea austriaca, encabezada por el coronel Peter Wessely, jefe del Mando Logístico (Air Material Staff), visitó las instalaciones del CLAEX en la Base Aérea de Torrejón. La visita estuvo presidida por el general Rubén García Marzal, subdirector de Ingeniería de aviones de caza del MALOG, y dirigida por el coronel Isaac Crespo Zaragoza, jefe de la Sección de Programas de la División de Planes del EMA.

El motivo de la visita fue el de conocer de primera mano el proceso de integración digital del misil IRIS-T en los EF-2000 de Tranche 1, así como la capacidad de desarrollo SW y las mejoras introducidas en la OFP-01E y las previstas para la OFP-02E en la citada plataforma. Por ello, tras una explicación de los cometidos fundamentales del centro a cargo del coronel Raimundo, jefe del CLAEX, se pasó a explicar el modelo de desarrollo software implantado en el Ejército del Aire para el C.16 y se presentaron las modificaciones incluidas en la ya certificada OFP-01E y las previstas para la OFP-02E. Para terminar se visitaron los bancos de C.16 y la estación de seguimiento de ensayos en vuelo.

Cabe recordar que Austria es uno de los países usuarios del sistema EF-2000 y cuenta en su inventario con un total de 15 aviones de Tranche-1 dedicados a Defensa Aérea y equipados con misil IRIS-T. De ahí el gran interés mostrado por la integración digital del misil, ya que los Eurofighter españoles, con la OFP-01E, son los únicos del mundo en tener tal capacidad en la citada tranche.

EVACUACIÓN AEROMÉDICA EN UN FALCON 900

El 26 de marzo La UMAER realizó una evacuación aeromédica (MEDEVAC) en un Falcon 900 (T-18) del 45 de la F.F.A.A. desde Bamako a Madrid.

El vuelo despegó de la Base Aérea de Torrejón a las 10:00 horas con un equipo médico completo y en configuración de medicalización para cuidados intensivos.

A las 19:30 horas aterrizaron en la misma base de Torrejón donde el paciente fue trasladado en ambulancia hasta el Hospital Central de la Defensa para recibir tratamiento definitivo.

La misión que el Ejército español desempeña en Mali, está amparada bajo mandato de la UE, es una misión de instrucción y adiestramiento al Ejército maliense.

Visite nuestra web: www.ejercitodelaire.mde.es

CONCEPTO DE EMPLEO DE LAS FUERZAS ARMADAS 2017

El 10 de marzo el Estado Mayor de la Defensa presentó el documento en el que se establecen las bases para el Proceso de Planeamiento de la Defensa, instrumento que permite la consecución de las capacidades necesarias para alcanzar los objetivos establecidos en la Política de Defensa. Establece el marco para el desarrollo del planeamiento militar con el objeto de garantizar unas Fuerzas Armadas eficaces, expedicionarias, flexibles y sostenibles. Asimismo, también sirve de referencia para la definición del objetivo de fuerza a largo plazo y por lo tanto, para orientar el diseño de las Fuerzas Armadas del futuro.

Por vez primera, este documento se ha hecho público sin que sea información clasificada, con la finalidad de hacer llegar su contenido a toda la sociedad española y fomentar de esta manera la Cultura de Defensa. El Concepto de Empleo de las FAS (CEFAS) en esencia debe considerarse como la Estrategia Militar para el Ciclo de la Defensa durante el periodo 2017-2024, respondiendo al qué, cómo, dónde y para qué se emplean las Fuerzas Armadas y definiendo las condiciones necesarias para su empleo operativo. Incluye en sus siete capítulos algunos de los aspectos relativos al entorno actual y futuro, los objetivos y las principales líneas de acción estratégicas de las FAS, así como los elementos esenciales que definen el diseño y la forma de empleo de la Fuerza Conjunta, realizando un estudio del marco estratégico militar donde se encuadran sus acciones, las pautas previsibles de evolución y los posibles escenarios generales de actuación.

Frente a la incertidumbre y a la ambigüedad de los riesgos y amenazas actuales, al final de proceso de planeamiento que comienza con el CEFAS, las Fuerzas Armadas serán capaces de disuadir a aquellos que vayan en contra de los intereses nacionales y de la seguridad y bienestar de nuestros ciudadanos; de defender y vigilar nuestros espacios de soberanía; de desplegar nuestras fuerzas en el exterior con capacidad de integración en ambiente multinacional; y de integrar eficazmente el apoyo de las fuerzas militares a las autoridades civiles, respondiendo adecuadamente ante cualquier tipo de situación y estando en condiciones de contribuir en los ámbitos prioritarios de actuación reflejados en la Estrategia de Seguridad Nacional de 2013.

EL EJÉRCITO DEL AIRE EN 'PLANÉATE 2017' EN LANZAROTE

El 15 de marzo El Ejército del Aire ha participado en la II Muestra de Salidas Profesionales 'Planéate 2017', promovida por las áreas de Educación y Juventud del Cabildo de Lanzarote, con la colaboración del Ayuntamiento de Arrecife y el Gobierno de Canarias.

El objetivo es orientar a los jóvenes a que encuentren el itinerario formativo que mejor se adapte a su perfil y a su futura relación con el mundo laboral.

La inauguración corrió a cargo del presidente del Cabildo de Lanzarote, Pedro San Ginés Gutiérrez, y

asistió el jefe del Aeródromo Militar de Lanzarote, coronel Pedro Alejandro García Sipols.

Planéate reúne toda la oferta formativa superior presente en Lanzarote y Canarias, tanto en lo referente a las Enseñanzas Profesionales como a los Ciclos de Grado Medio y Superior e información sobre los Grados Universitarios. Con ella se pretende, no sólo dar información académica, sino además transmitir cuales son las salidas profesionales que promueve cada enseñanza.

La Muestra cuenta con un espacio destinado a la información sobre Fuerzas Armadas, en el que el Aeródromo Militar de Lanzarote ha instalado un stand como representante del Ejercito del Aire en la isla.

Planéate es una apuesta firme para que los jóvenes comiencen a planificar su futuro formativo teniendo en cuenta aspectos laborales.

Visite nuestra web: www.ejercitodelaire.mde.es

Visite nuestra web: www.ejercitodelaire.mde.es

6º SALÓN INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍAS DE SEGURIDAD NACIONAL

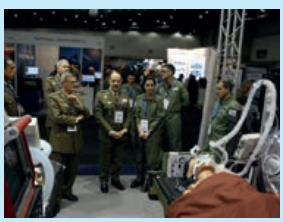
La UMAER (Unidad Médica de Aeroevacuación), junto con otras unidades del Ejército del Aire participó en el 6º Salón Internacional de Tecnologías de Seguridad Nacional (HOMSEC), que tuvo lugar en Madrid entre los días 14 y 16 de marzo.

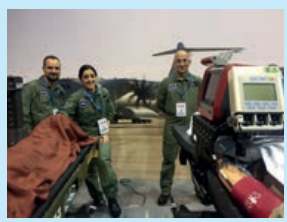
Diversas personalidades que acudieron a visitar esta feria como el ministro de Interior Juan Ignacio Zoido Álvarez, o el entonces jefe de Estado Mayor del Aire, general del Aire Francisco Javier García Arnaíz, entre otras autoridades, así como numeroso público civil y militar.

Las capacidades de MEDEVAC que en dicho salón se expusieron consistieron en una camilla LSTAT (Live Support for Trauma And Transport), que integra todo lo necesario para prestar asistencia a un enfermo crítico, camilla OTAN con dispositivo SMEED, donde se pueden acoplar distintos aparatos de electromedicina para asistir a un paciente crítico y una cámara de aislamiento NH 96 para transporte de pacientes con enfermedades infectocontagiosas, todo sobre paneles Arinc para trasporte en diversas aeronaves del Ejército del Aire como son el C130, Casa 295, o el Airbus 400M.

En todos estos dispositivos se puede transportar a una persona con patologías de diversa consideración y sean cuelas sean los cuidados que cada herido o enfermo requiera. Eso puede hacerse desde cualquier parte del mundo a territorio nacional, donde el paciente recibiría el tratamiento definitivo.

Dicho stand del Ejército del Aire, creó gran afluencia de visitantes a los cuales se les dio correspondiente explicación sobre los cometidos de la Unidad así como de sus equipos por el personal allí comisionado, poniendo de manifiesto el alto nivel de competencia y de cualificación de las unidades operativas sanitarias del Ejército del Aire.





EL COMISARIO EUROPEO DE AYUDA HUMANITARIA VISITA LAS INSTALACIONES DE LA AGENCIA ESPAÑOLA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO EN LA BASE AÉREA DE TORREJÓN

El 17 de marzo el general de brigada Francisco González-Espresati Amián recibió al comisario europeo de Ayuda Humanitaria y Gestión de Crisis Christos Stylanides, que acompañado por el secretario de Estado de Cooperación Internacional Fernando García Casas, realizaron una visita a las instalaciones que la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) tiene en la Base Aérea de Torrejón.

Dichas instalaciones se encuentran en un hangar de la base cedido a AECID, en el que se almacena todo el material para la acción humanitaria que se proporcionará para atender, por parte del Equipo Técnico Español de Ayuda y Repuesta en Emergencias (START), crisis surgidas de conflictos o con ocasión de desastres naturales.

Durante la visita se expuso sobre el terreno parte del material entre el que figuraba un pequeño hospital de campaña y una potabilizadora de agua.

START estará compuesto por 48 personas, en su mayoría procedente de la sanidad pública española formado para intervenir en situaciones de crisis humanitarias.

UNA DELEGACIÓN DE LA FUERZA AÉREA DE MÉXICO VISITA EL GRUCEMAC

El 22 de marzo, una delegación de la Fuerza Aérea de México, acompañada por personal de la empresa INDRA, realizó una visita al Grupo Central de Mando y Control. El objetivo de la visita era dar a conocer a los componentes de la delegación las capacidades de la Unidad y la organización del Sistema de Mando y Control del Mando Aéreo de Combate.

La delegación fue recibida por el jefe del GRUCEMAC, el coronel Pedro V. Ramos Domínguez, a quien acompañaban los jefes de los Escuadrones, el jefe del Destacamento de Artillería Antiaérea y el suboficial mayor de la Unidad.

Tras una presentación sobre la historia, organización y medios del Sistema de Mando y Control y sobre la misión y capacidades del GRUCEMAC, la delegación visitó las zonas operativa y técnica de la Unidad, donde recibió explicaciones detalladas sobre el trabajo que se realiza en cada una de ellas.

FIRMA CONVENIO ENTRE EL MINISTERIO DE DEFENSA Y LA FUNDACIÓN RAFAEL DEL PINO EN MATERIA DE FORMACIÓN EN EL AMBITO DEL LIDERAZGO

El entonces general jefe de Estado Mayor del Aire, general del aire Francisco Javier García Arnáiz y el director de la Fundación Rafael del Pino, Vicente J. Montes Gan, firmaron el 24 de marzo el "convenio entre el Ministerio de Defensa y la Fundación Rafael del Pino para la colaboración en la realización de actividades docentes y divulgativas en el ámbito del liderazgo". El acto ha tenido lugar en el salón de ministros del CGEA con la presencia del GJMAPER, teniente general José Pedro Abad Gimeno y una representación del Grupo Impulsor del Liderazgo del Ejército del Aire, que han desarrollado los trabajos para la firma del convenio.

La firma de este convenio con una de las instituciones de referencia en España en esta materia, supone un impulso notable al programa de actuaciones en el ámbito del liderazgo desde la publicación de la IG-004 sobre liderazgo y valores. La colaboración al amparo de este convenio se concretará con la realización de cursos sobre liderazgo por parte de personal del EA, que serán impartidos por la Fundación Rafael del Pino. La elaboración de los correspondientes programas ha sido coordinada por el Ejército del Aire con la Fundación, para conseguir que se ajusten al máximo posible a los requerimientos del Ejército del Aire. En línea con el espíritu del programa de liderazgo del EA, se persigue el desarrollo del liderazgo personal de los participantes en todos los niveles de la organización.

VISITA DE LOS CABALLEROS/DAMAS ALUMNOS CADETES ARTILLEROS DE LA ACADEMIA GENERAL MILITAR

El 17 de marzo, los alféreces damas/caballeros alumnas/os del 4ª curso (artillería) de la Academia General Militar (Zaragoza) han visitado el Grupo Norte de Mando y Control (GRUNOMAC),

Después de la bienvenida al grupo de alumnos y profesores por parte del jefe de la unidad, coronel Jorge Serra Uribe, han recibido una conferencia sobre la organización y capacidades del Sistema de Mando y Control del Ejército del Aire y de la Unidad, así como una conferencia a cargo del Destacamento de Artillería Antiaérea del Ejército de Tierra ubicado en esta UCO sobre las funciones que realiza dicho Destacamento de enlace.

Finalizada las conferencias visitaron las dependencias de comunicaciones, sección de informática, destacamento de artillería antiaérea y sala de operaciones, donde han podido conocer las diferentes áreas de trabajo que realiza el personal del Grupo, en su misión permanente de vigilancia y control del espacio aéreo de responsabilidad e interés nacional, así como conocer con mayor profundidad los cometidos y medios del citado destacamento de artillería antiaérea.

Este tipo de visitas se desarrolla con motivo de las colaboraciones que se llevan a cabo en las Fuerzas Armadas para el conocimiento de los alumnos sobre el tipo de las actividades que pueden desarrollar en un futuro cercano.

Visite nuestra web: www.ejercitodelaire.mde.es

EXPOSICIÓN DEL ALA 49 SOBRE LA OPERACIÓN SOPHIA

El 31 de marzo se inauguró en el Centro Histórico y Cultural Militar de Baleares, situado en el centro de la ciudad de Palma de Mallorca, una exposición organizada por el Ala 49 y titulada "Ala 49, Imágenes de la Operación Sophia".

El objetivo de esta exposición es dar a conocer la participación del Ala 49 y del Ejército del Aire tanto a la sociedad mallorquina como a numerosos turistas que transitan por el centro de Palma y que se puedan sentir interesados por la misión Sophia, bautizada originalmente como European Union Naval Forces in the Mediterranean (EUNAVFORMED) y que tiene como fin la lucha contra el tráfico ilícito de migrantes.

La exposición consiste fundamentalmente en un itinerario gráfico, compuesto por grandes murales fotográficos, paneles explicativos y un video que junto al material utilizado en las misiones del Ala 49, como balsas y kits de supervivencia o maniquís varios, con diversas uniformidades por ejemplo, se ajustan perfectamente a la máxima de que "vale más una imagen que mil palabras" y permite a los visitantes que, aunque sean neófitos en la materia o hayan desembarcado en el Centro de Exposición sin conocimientos previos, puedan hacerse una idea de la importante labor del Ejército del Aire y de la magnitud de la tragedia de las migraciones del Mediterráneo Central.

La mayoría de estas imágenes fueron tomadas por miembros del 801 Escuadrón durante su participación en la misión, a finales del año pasado y acercan lo que ellos ven, su trabajo de patrulla de las aguas frente a las costas de Libia, reflejan la identificación realizada mediante fotografías de sospechosos traficantes o de migrantes entre otros, tomadas en vuelo a menos de 150 metros de altura y dejan entrever las más de doscientas vidas salvadas, mediante diez lanzamientos de balsas de supervivencia en vuelo, en un periodo de menos de dos meses.

Con el propósito de que el público interesado en la materia pudiese profundizar más en el conocimiento de la misión, el día seis de abril, fue impartida por parte de uno de los comandantes que participó en los meses de agosto y septiembre como jefe de Misión del Ala 49 en la Operación Sophia, una conferencia, abierta a todo el mundo y presidida por el comandante general de Baleares.

Esta exposición podría convertirse en itinerante en diferentes centros de la isla debido a la gran acogida que ha tenido, unas cinco mil visitas en un mes.

Este tipo de exposiciones sirven para que la sociedad en su conjunto pueda valorar la labor de las Fuerzas Armadas en su justa medida, proporcionándoles una información de primera mano, no sesgada, de la que nuestro personal se siente orgulloso.

Comandante Juan Manuel Chomón Peréz
Sargento Manuel Cáceres Martín (fotografías)

Visite nuestra web: www.ejercitodelaire.mde.es

Aire de *Historia*

Juan F. Espejo Carrasco
Sargento 1º del Ejército del Aire
Fotografías: cabo 1º José M. Sánchez Canalejo

La moneda del alma se pierde si no se da.
Antonio Machado

Aire de Historia no es una exposición que abre sus puertas, Aire de Historia es una exposición que abre el alma de un castillo para que se conozca su historia y abre el alma de un archivo histórico ofreciendo una muestra de su extraordinaria colección de fondos documentales para puedan ser conocidos, no sólo por el personal interesado en la investigación, sino por el público en general.

El acto inaugural de la exposición tuvo lugar el pasado 24 de marzo presidido por el entonces JEMA, el general del aire Francisco Javier García Arnaiz, acompañado de numerosas autoridades militares y civiles, entre las que se encontraba el alcalde de la localidad, José Jover y la subdirectora general de Publicaciones y Patrimonio Cultural del Ministerio de Defensa, Margarita García Moreno.

El general del aire Francisco Javier García Arnaiz .

En este acto se procedió, además, al descubrimiento de la placa que inauguraba el monumento al Mirage F-1 que, posicionado en los jardines del emblemático castillo desde el pasado mes de febrero, confiere al recinto su identidad aeronáutica como sede del Archivo Histórico del Ejército del Aire. En el interior, esta exposición aporta una doble renovación conceptual a la hora de mostrar una fortaleza con una atrayente historia propia y, además, su papel de custodio del vasto legado histórico de nuestra aeronáutica.

Momento de la visita a la exposición.

Por un lado entre, las columnas renacentistas del patio, se cuenta a los visitantes, en un lenguaje dirigido sobre todo a los más jóvenes, el relato ilustrado de sus hitos y transformaciones a lo largo del extenso periodo que comienza a finales del siglo XV y finaliza con la adquisición del castillo por el Ejército del Aire.

En sus diez paneles ilustrados el castillo nos cuenta su historia, que arranca con la leyenda sobre su construcción, que, como en toda leyenda, se intuye

un poso de verdad, continua con su destrucción por los comuneros y posterior reconstrucción, su función de alojamiento para el melancólico Fernando VI y de prisión para el controvertido Manuel de Godoy, pero también su uso como colegio o como hospital de sangre durante el conflicto civil son interesantes acontecimientos que, expuestos en imaginativas acuarelas, fotografías y documentos contribuyen a que el castillo nos cuente su historia.

Finalizado el recorrido por el patio, la exposición continúa en la primera planta, con la misma vocación didáctica aunque la temática varía por completo. Siguiendo la galería que rodea el patio central, el visitante realiza un viaje en el tiempo, mientras se sumerge, cada cual en la medida que le marque la curiosidad, en la historia de nuestra aeronáutica a través de las fotografías, acompañadas por las microhistorias que le adentran en su quintaesencia. El relato se inicia a principios del siglo XX o incluso antes, con la pretensión de dar a conocer nuestra historia en un fugaz sobrevuelo, tal y como era el deseo del principal valedor de esta iniciativa, el general de brigada Santos Senra, Director del Instituto de Historia y Cultura Aeronáutica.

El sueño de volar, punto de partida de este recorrido, despierta al albor de los primeros globos aerostáticos y primeros diseños de aeroplanos que pronto se enfrentarán a serios desafíos, como la campaña de África o, más tarde, a la guerra civil. Inventos como el Autogiro, la llegada de los primeros reactores, los primeros paracaidistas, la era supersónica, el ingreso en la OTAN y otros muchos hechos destacables tienen su representación a lo largo de las galerías.

Vista aérea general.

Cabe resaltar que, también los personajes más influyentes en nuestra historia tienen su lugar destacado, al igual que los objetos y documentos que acompañan la exposición como las réplicas de la bomba Carbonit, la mítica "chichonera" o el misil Sidewinder -el primero integrado en un caza español-, y también llamativos documentos como las causa judiciales seguidas contra personal que sirvió en las filas republicanas o documentación sobre internamientos en territorio nacional de tripulaciones y aeronaves extranjeras durante la II Guerra Mundial. Pero sobre todo destaca la representación de la década gloriosa de nuestra aviación, alejada en el tiempo, pero recordada en un gran mural con detalles sobre los cinco grandes vuelos acompañados de instantáneas tomadas en muchos de los lugares y momentos vividos.

Parafraseando a Machado, Aire de Historia pretende compartir su esencia y su alma, para conservarla y que se convierta en objeto de conocimiento, de estudio y de curiosidad, para poder así pervivir en el tiempo •

Las principales autoridades militares y civiles que asistieron al acto.

el vigía

Cronología de la Aviación Militar Española

"Canario" Azaola
Miembro del IHCA

Hace 100 años

Nacimiento

Plencia 15 mayo 1917

Hijo de Doña Juana Cristina Arriaga Echevarría y del capitán de la Marina Mercante D. Tomás Ageo Ormaechea, en esta bella localidad de la costa vizcaína, ha nacido un niño que recibirá el nombre de Jesús

Nota de El Vigía: Terminado el Bachiller y preparando el ingreso en la Armada, el levantamiento militar le sorprendió en "zona roja" de la que, en unión de su primo Ramón, quien murió en el intento, se pudo fugar. Presentado en la comandancia Militar se incorpora voluntario al Tercio de Requetés Santa Gadea (Burgos).

"El almirante", como a partir de entonces fue apodado por sus compañeros, fue llamado a Aviación en enero del 37. Tras su paso por las Escuelas de Badajoz y Jerez de la Frontera, obtuvo el título de piloto de avión de guerra. En los cinco meses que duró su instrucción, había realizado 917 vuelos con un total de 95 horas. Ascendido a alférez provisional, fue destinado al 4-G-28, el segundo Grupo español de bombardeo "veloz" – a decir de los italianos– puesto que sus Savoia 79, alcanzaban los 450 Km/h de máxima. Mandaba dicho grupo el tan popular comandante Luis Navarra Garnica y luego Alfonso Carrillo, a cuyas órdenes, participa en numerosos servicios; fue en uno de ellos, volando de "segundo" con el teniente Fernando Rein Loring, –el de los dos vuelos a Filipinas– cuando hubo de pasar por un trance espeluznante, como lo calificó este, a quien dejamos que nos lo relate:

Fue en Segorbe el 18 de julio de 1938. Una ráfaga de ametralladora antiaérea alcanzó el ala izquierda de nuestro avión, el 28-40; llevábamos 1.200 litros de gasolina a bordo. Se incendió y tuve que aterrizar sin pérdida de tiempo entre las dos líneas, sin lesionarnos ninguno de los cinco tripulantes. Luego, hubimos de hacer doce interminables kilómetros a pie, para ponernos a salvo de los rojos que habían visto caer el aparato a tierra envuelto en llamas.

El general Martin Montoya Garnica, a sus 101 felices años, sabiendo que iba a escribir sobre su amigo Ageo "El almirante", la semana pasada me contó:

Como yo estaba en Roma para recoger aviones, al regreso, me pusieron al tanto de la "aventura" de Fernando que, en mi ausencia, recurrió a Jesús Ageo para hacer ese servicio en el 28-40 que tantas veces juntos habíamos volado; la cosa es, que después del morrón y antes de que explotara, todos salieron corriendo,dándose cuenta el piloto, pasado un rato, que su "segundo" llevaba el paracaídas puesto "como si tal cosa" ¡Qué tío!

Los servicios, que todos los bombarderos recuerdan con gusto, fueron los de abastecimiento de pan al casco urbano de Madrid; "bombardeos" que refleja la hoja de servicios de Ageo, del 3 al 8 de octubre.

Alcanzada la paz, de Mérida vuela a Barajas para participar en el desfile sobre Valencia, en la parada, que en Barajas reunió 449 aviones y en el posterior desfile de la Victoria en Madrid.

El primero de agosto, asciende a teniente provisional y es destinado a los Savoias de Sevilla; hace el curso de Tripulante, en la Escuela de Observadores de Málaga, obteniendo la estrella de cinco puntas para añadir a las hélices de sus alas (Rokiski).

Miembro de la 1ª Promoción de la Academia de Aviación, tras su formación en León, alcanzó el empleo de teniente profesional del Arma de Aviación siendo destinado como profesor de vuelo a la Escuela Elemental nº 1 y de Transformación del Gº Sur.

En 1942, una afección pulmonar hizo mella en la salud de aquel chicarrón del norte; acogido a reemplazo por enfermo, fija su residencia en Plencia; al año siguiente, el Tribunal Médico le declaró útil para el servicio, aunque no apto para el vuelo, pasando a pertenecer a la Escala de Tierra del Arma Aviación. Destinado a la Mayoría del Grupo de Escuelas de Levante, fue nombrado juez permanente del aeródromo de San Javier y teniente secretario del Sector Aéreo.

En 1944, en la iglesia de Santo Domingo, de Sanlucar de Barrameda (Cádiz), el "almirante" contraía matrimonio con la encantadora y guapa sanluqueña Mª de los Ángeles Bustillo Delgado, quien le daría seis hijos. Finalizando el año, se incorporaba como profesor a la AGA, donde impartiendo diversas asignaturas cumplió casi cuatro años, ascendiendo en ese periodo a capitán.

En julio de 1951 es destinado en comisión a la Escuela de Polimotores de Jerez, aclarando en su hoja de servicios que, si desde 1949 había venido realizando vuelos, lo fueron por orden superior, ya que aunque perteneciente a la Escala ST, conserva su título de piloto, y esas horas servían de entrenamiento. Al año siguiente hace el curso de aptitud para el ascenso pasando luego a Mayoría y Jefatura de Servicios de la Base Aérea de Jerez. Luego, con licencia para seis meses marcha a Inglaterra y en 1953 asciende a comandante de ST. Hasta que el 31 marzo el correspondiente Tribunal dictamina que una vez desaparecidas las causas que motivaron la baja en el Servicio de Vuelo, se reintegra nuevamente a dicha escala incorporándose a la Base de Tablada y tras cinco meses de comisión en EEUU vuelve a la Escuela de Polimotores de Jerez como jefe del Escuadrón de Material, hace el curso de Vuelo Sin Visibilidad y toma el mando del primer Escuadrón de Vuelo. Dispuesto a completar su formación, consigue la diplomatura de Estado Mayor con la 16ª Promoción.

En 1961 asciende a teniente coronel; posee inglés y marcha a los Estados Unidos para el curso de Mando y Estado Mayor.

En enero de 1962, con la incorporación de los tan fiables Douglas C-47, empezaba a modernizarse la Escuela de Jerez, cuya instrucción hasta entonces había recaído en los anticuados Junkers 52. La satisfacción de profesores y alumnos era evidente, pero como ya presagiara el pionero Otto Lilienthal en los inicios heroicos de la aviación, la carrera del aviador es un riesgo, que muchas veces –hoy la mayoría– se salva; pero no ocurrió ésto la tarde del 10 de abril de 1962, cuando el T.3-26 indicativo 77-76 partió para un vuelo de instrucción; lo pilotaban el comandante Carlos Romero Briasco y el capitán Miguel Ángel Sebares, figurando como tripulantes el teniente coronel Jesús Ageo, el capitán Alberto García González, además de los sargentos Manuel Parra (mecánico), Rodolfo Coca (radio) y cuatro cabos. Las prácticas a llevar a cabo eran simulaciones de pérdida con el tren sacado; en ello estaban cuando el avión entró en barrena incontrolada, cayendo al río Guadalquivir frente a la localidad de Trebujena. Lamentablemente, nadie se salvó.

¿Pero, qué hacía nuestro protagonista en aquel avión?

Su afición al vuelo –que tan bien se le daba– y que su salud, durante una buena temporada, le impidió hacerlo.

La novedad del material, –su Escuela era la primera que en España lo empleaba en la enseñanza– … En fin, sin duda pensó, que algo aprendería.

"El Almirante" contaba con 2.762 horas de vuelo; en el aspecto espiritual, era Hermano Mayor de la Cofradía Hermandad de Loreto de Jerez y quienes lo conocieron son unánimes al referirse a él como "una buenísima persona".

Hace 85 años

Fuga

Cádiz 19 mayo 1932

Según hemos podido saber, a las tres y media de la madrugada, con la audaz utilización de una galería subterránea, se ha dado a la fuga del Penal de Puerto de Santa María el célebre mecánico Pablo Rada y otros veinticinco reclusos.

Hace 80 años

Derribado

Bilbao 26 mayo 1937

Según nos informan de Sopelana, esta mañana, haciendo uso de huertas y campos, ha aterrizado forzosamente con el tren metido, un pequeño bimotor del tipo Airspeed "Envoy"; el cual, aunque ha resultado dañado, no se han registrado víctimas de gravedad.

Trasladados al lugar, muy cercano a la costa, hemos podido saber que el avión, matriculado F-APPQ, pertenece a la compañía francesa Air Pirenées, la cual presta servicio al Gobierno de Euskadi. Hoy, con Leopold Galy a los mandos y cinco pasajeros, cuatro varones y una mujer, cubría la línea Bayona-Biarritz-Bilbao, cuando ha sido atacado por cazas alemanes del aeródromo de Vitoria, que le produjeron varios impactos; milagrosamente, tan solo se ha de lamentar una herida no grave en la cabeza del piloto y la fractura de clavícula de la señora, producida en el aterrizaje.

Nota de El Vigía: Dos días después, el diario ABC incluía el chiste que reproducimos. Un soldado le comenta a un compañero:

– ¡Ha volado Rada…! A lo que el otro responde:

– ¡Y ha caído en barrena la señorita Kent…!

Victoria Kent era a la sazón directora general de Prisiones.

Hace 80 años

Desgracia

Logroño 20 mayo 1937

Gran consternación ha causado el accidente ocurrido esta mañana en uno de los pabellones del aeródromo de Agoncillo.

Declarado un incendio casual, a sofocarlo acudieron los bomberos de esta ciudad con su jefe, el arquitecto Andrés Ceballos Fernández de Córdoba y el suplente Fermín Álamo Ferrer. Cuando el fuego ya se había dominado y los referidos técnicos, tras una inspección inicial se disponían a salir del pabellón, venció una viga de hierro y en la rápida e inadvertida caída, alcanzó a varias personas de las que allí se hallaban. Los citados arquitectos recibieron tan de lleno el golpe que fallecieron instantáneamente; el sargento Marcial Santa María herido de gravedad moría poco después y otros lesionados de diversa consideración, todos de Aviación, parecen hallarse fuera de peligro.

Hace 80 años

Sospecha

Zaragoza 22 mayo 1937

El Heraldo de Aragón se refiere hoy al misterio que despertó la muerte, el pasado 5 de marzo, del famoso aviador civil Ramón Torres (Trofeo Harmon 1934), a quien, en misión de guerra al servicio de la República, acompañaba el teniente de navío Daniel Araoz y tres tripulantes.

Conocida la desconfianza del mando de la aviación républicana hacia algunos aviadores, en esta ocasión, a bordo del Breguet 460 Vultur y a fin de atacar en el golfo de Rosas a un buque de guerra enemigo, salieron del aeródromo gerundés de Celrá, acompañados/vigilados por personas fieles a la causa, en evitación de que pudieran evadirse.

¿Fue alcanzado por la defensa antiaérea de aquél? No se sabe; lo cierto es que se estrelló en el mar próximo al puerto de La Escala, perdiendo la vida sus cinco tripulantes. Inicialmente, los pescadores que salieron en auxilio tan solo pudieron extraer los cadáveres del piloto y navegante; más tarde el resto y ¡sorpresa! todos estaban acribillados a balazos, por lo que se supone que Torres y Araoz intentaron "pasarse" al lado nacional, librándose a bordo un tiroteo, a consecuencia del cual todos perecieron.

Hace 80 años

Felicitación

Moscú 25 mayo 1937

De todas partes del mundo, están llegando felicitaciones por el éxito de la expedición soviética al Polo Norte. La prensa destaca, la que ha remitido Ramón Puparelli comandante de escuadrilla de caza; dice así:

Nosotros pilotos españoles os enviamos nuestra cordial felicitación por vuestro acto heroico. Camaradas Vodopyanov, Schmidt, Papanin, Shirhov y Fedorov, la Aviación Soviética ha demostrado ser capaz de aplas-

tar a cualquier ejército, con una fuerza que asombraría al mundo. Esta victoria la habéis alcanzado gracias a vuestra disciplina a vuestra abnegación y a vuestro heroísmo.

Hace 75 años

Visita

Berlín 1 mayo 1942

Del viaje a Alemania, que recientemente llevó a cabo una comisión del Ejército del Aire, presidida por el jefe del Estado Mayor, general Eduardo González Gallarza, nos llega esta fotografía.

Junto a los actos de carácter militar: Jura de Bandera de la 2ª Escuadrilla Azul y entrevistas con altos mandos de la Luftwaffe, también los hubo culturales, como puede apreciarse en la imagen, en la que el general, el teniente coronel Pazo y el comandante Cárdenas, aparecen con los actores protagonistas de una sesión de ópera.

Hace 75 años

Pruebas

Tablada mayo 1942

Llevado a cabo, el pasado 5 de abril, el primer vuelo del Hispano Suiza HS-42 pilotado por el excepcional Fernando Flores Solís estos días se ha desplazado a Tablada una comisión del Ejército del Aire, a fin de evaluarlo como entrenador avanzado. En la foto los componentes de la misma (de izquierda a derecha) Lázaro Ros, comandante Murcia, teniente coronel Servert; atrás comandante Rute, Gonzalo Taboada, X, X, capitán Pérez Porro y alférez Javier Guibert.

Hemos de señalar, que el propio jefe del E.M del Aire general Gallarza, se desplazó a esta base a fin de presenciar las pruebas e incluso volar en él, acompañado del citado Flores.

Hace 40 años

Espectacular

Zaragoza 16 mayo 1977

Luego del espectacular ejercicio "Primavera", desarrollado en el Polígono de Tiro de Las Bardenas, (R de A y A 5/2002) S.M el Rey, en su primer acto público con el Ejército del Aire, se trasladó a esta Base Aérea, donde inauguró un monumento al "Sabre", visitó una exposición de los aviones que habían participado, con su armamento, asistiendo finalmente a un "buffet", durante el cual se tomo la fotografía adjunta.

En torno a S.M., (de derecha a izquierda) vemos entre otros, a Jerónimo Domínguez Palacín, Francisco Sánchez Borrallo, José. A. Herrera Martí, Carlos Asensi, S.M, Juan Sánchez Soto, José. L. Martín Cervera; abajo Eduardo González Gallarza y "Canario" Azaola.

Hace 65 años

Fin

Sevilla 20 mayo 1952

Con la toma de tierra en Tablada, llevada a cabo por el teniente profesor Julio Canales Morales, ha finalizado la historia del Gotha 145 en España. Procedía de la Escuela de Las Bardocas, y matriculado ES.2-41, era el último que se mantenía en vuelo.

Llegados en 1938 por vía marítima a Vigo los primeros de los veintiuno que suministró Alemania para la formación de pilotos de la Aviación Nacional, acabada la guerra,-CASA construyó en Getafe veinticinco más, que prestaron servicio en las escuelas de transformación.

Return of the Enlisted Pilots

Wilson Brissett
Air Force Magazine.
Vol. 100. Nº. 04 april 2017

La creciente demanda "insaciable" de información ISR (Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) por parte de todos los sectores de mando en las operaciones, está haciendo que la fuerza aérea de los Estados Unidos carezca del personal suficiente para atender la utilización de las plataformas que los obtienen, fundamentalmente el MQ-1 Predator, el MQ-9 Reaper, y el RQ-4 Global Hawk. Es por ello que tal como se produjo en las dos grandes guerras se vuelva a producir la "contratación" de personal para poder operar estos importantes sistemas de armas.

El programa denominado EPIC (Enlisted Pilot Initial Class), trata de formar este personal. Inicialmente se recurrió a pilotos veteranos o personal con conocimientos aeronáuticos, el cual es más fácil de instruir, pero ante la demanda de personal, también puede acceder personal sin experiencia en vuelo. Los cuatro primeros aspirantes empezaron su formación en 2016, teniendo previsto que si finalizan su formación, puedan operar el RQ-4 Global Hawk a finales de 2017.

En el artículo se analiza esta singular situación, y algunas de las soluciones estudiadas para poder satisfacer los requerimientos de la fuerza aérea para pilotar sus RPA (Remotely Piloted Aircraft), que si inicialmente era de 192 pilotos para 2016, este número se ha aumentado hasta los 384.

❖❖❖

Britain´s Turkish Delight

Tony Osborne
Aviation Week & Space Technology. Vol 179
Nº 3. february 6-19, 2017

Con la firma el pasado 28 de enero entre Turquía y el Reino Unido se inicia formalmente el acuerdo de colaboración en el desarrollo del proyecto del caza de quinta generación de Turquía, denominado TF-X (Turco Fighter Experimental). El acuerdo fue firmado en Ankara por BAE Systems y Turkish Aerospace Industries (TAI) en presencia del primer ministro turco, Binali Yildirim, y de la primera ministra británica, Theresa May.

Este programa pretende construir un avión de superioridad aérea de quinta generación para reemplazar la flota de F-16 de Turquía, y que pueda operar en torno al año 2030. Turquía seleccionó a BAE Systems como su primer socio internacional para el proyecto a finales de 2015, una vez que dio a conocer los requisitos de la plataforma, por la que se interesaron aparte de TAI y BAE Systems, la sueca Saab, Lockheed Martin, Dassault, y la empresa china Shenyang Aircraft Corporation.

Hay que resaltar que dentro de la cooperación entre empresas europeas y Turquía, también ese año el consorcio europeo Eurojet, fabricante del motor EJ200 que utiliza el Eurofighter firmó un memorando de entendimiento con la empresa turca ASELSAN, ofreciendo este motor para propulsar el TF-X.

❖❖❖

Dumb bombs with graduate degrees

Joetey Attariwala
Armada international.
33ue 06. December 2016/ january 2017

La tecnología está presente en todas las actuaciones que llevamos a cabo día a día, en el sector del armamento militar uno de sus objetivos primordiales siempre ha sido el eliminar los objetivos con la mayor precisión posible, evitando cada vez más los denominados daños colaterales, esto no ha sido posible hasta que los avances tecnológicos lo han permitido.

Una bomba guiada, también conocida como bomba inteligente, básicamente es un tipo de bomba de caída libre, pero con una serie de sensores que aprovechan su energía cinética y pueden maniobrar la bomba durante su caída hasta alcanzar el objetivo marcado. En la actualidad hay dos tipos principales de bombas guiadas: las que utilizan el láser como sistema de guiado LGB (Laser Guided Bombs), y las que utilizan como sistema de guiado el GPS (Global Positioning System).

En el artículo se examina este tipo de armamento usado actualmente en la mayoría de las fuerzas aéreas, viendo la evolución del mismo. Entre otras podemos ver la familia de las Paveway de Lockheed Martín y Raytheon, la familia de Boeing JDAM (Joint Direct Attack Munition), el armamento israelí de Rafael Advanced Defence Systems con su SPICE (Smart, Precise Impact, Cost-Effective), o los sistemas propios de India, la Republica de China, Sudáfrica o Turquía.

❖❖❖

C-130 Tactical Transport for the Future

Beth Stevenson
Military Technology.
Issue 02 february 2017.

Durante más de sesenta años esta emblemática plataforma está operando en multitud de países a entera satisfacción de sus operadores, con más de 12 variantes del mismo, su última versión el C-130J, del que se han vendido 380 unidades, según Lockheed Martin han efectuado más de 1,4 millones de horas de vuelo. Hay que tener presente que se han operado alrededor de 2.517 unidades del C-130 en sus diferentes versiones, y del modelo J se operan 380 unidades de las hasta ahora 458 pedidas.

El C-130 fue originalmente diseñado como avión de transporte de tropas, carga y evacuaciones médicas. Pero por su extraordinaria flexibilidad y su versátil estructura ha servido para gran variedad de diferentes operaciones, incluyendo apoyo aéreo cercano, asalto aéreo, búsqueda y rescate, soporte a la investigación científica, reconocimiento meteorológico, reabastecimiento en vuelo, patrulla marítima y lucha contra incendios, entre sus principales funciones.

En el extenso artículo se puede ver la amplia utilización de este formidable sistema de armas que se resiste a desaparecer, así como la multitud de iniciativas en diferentes países que lo utilizan, sin olvidarse de la nueva versión civil, el LM-100J que prevé efectuar su primer vuelo durante este año.

❖❖❖

Internet y nuevas tecnologías

Roberto Plá
Coronel del Ejército del Aire
http://robertopla.net/

INTERNET

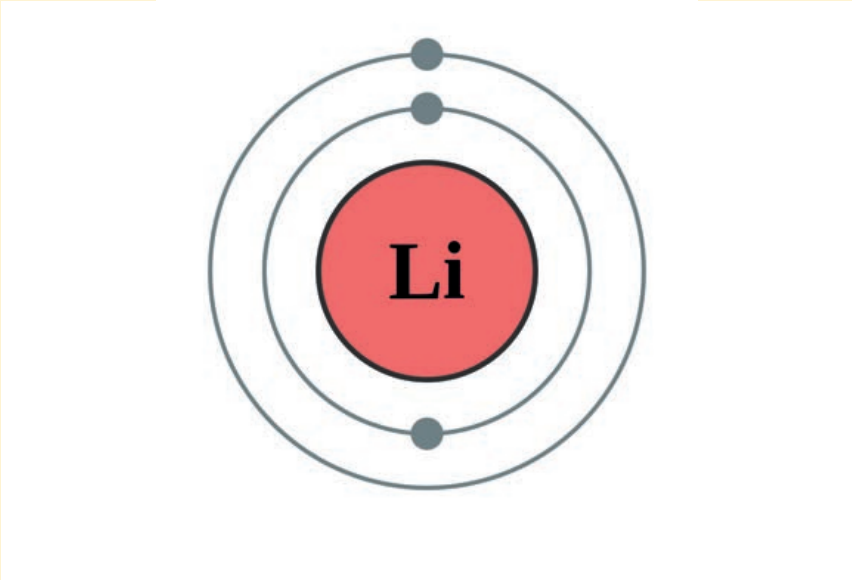
UN SIMPLE ANUNCIO

Sin duda alguna, los anuncios de compra y venta son uno de los tipos de contenidos más interesantes de la red; o al menos, de los más visitados si no tenemos en cuenta las páginas dedicadas al sexo. Tanto si te quieres comprar un teléfono nuevo, una mochila o vender la olla a presión programable que nunca usas, los anuncios te proporcionan información fiable de los precios del mercado o puedes encontrar donde se vende algo de lo que quieres comprar en cualquier parte del mundo.

Desde los sitios de subastas como el conocido eBay, las webs de anuncios de gangas o tesoros de segunda mano a las webs de gigantes como Amazon o Ali-Exprés la red es un inmenso zoco donde puede encontrarse de todo. ¿De todo? Sí, realmente. Por eso los servicios de inteligencia ven este inmenso mercado como una fuente de inteligencia abierta. Solo hay que mirar con ojos curiosos para encontrar un anuncio de venta de Litio 6. Esta "piedrecita" es un metal alcalino, de color plateado y que se oxida rápidamente en el aire o el agua, es el metal y elemento sólido más ligero. Resulta sumamente útil en aleaciones conductoras del calor, en baterías eléctricas como las famosas baterías de polímero de litio y, hasta sus sales se usan para el tratamiento del trastorno bipolar.

Sin embargo no son sus usos en psiquiatría lo que interesa a los servicios de inteligencia. Resulta que el Litio 6 tiene la capaciad de convertir fácilmente una bomba atómica de las normalitas, en una bomba de hidrógeno.

Según publicó el New York Times a principios de abril, cuando apareció en la red un anuncio online ofreciendo la posibilidad de comprar diez kilos



de Litio 6 al mes, para entregar en el puerto chino de Dandong, los servicios de inteligencia se pusieron en marcha, para averiguar con sorpresa que el teléfono que se ofrecía como contacto en el anuncio correspondía al tercer secretario de la embajada norcoreana en Beijing.

En un momento en el que el presidente Trump está empeñado en un pulso por mostrar mayor determinación y acierto que sus predecesores para anular la amenaza coreana e impedir su acceso a la tecnología nuclear más peligrosa, el anuncio podría indicar, según los expertos, que Corea del Norte ya ha obtenido esa tecnología y que incluso tiene sobrantes de materias primas. Ni que decir tiene que son muchas y muy importantes las repercusiones de esa conclusión en como se juegan los siguientes lances de esta partida. Pero naturalmente, a cualquiera lo suficientemente desconfiado como para ser analista de inteligencia se le ocurre la pregunta evidente: ¿Se trata de un farol?. Lo único que está claro es que, para ser un simple anuncio online, ha dado bastante de sí.

CIBERGUERRA

CIBERGUERRA CONTRA ARTILLERÍA

Ya he escrito otras veces sobre la maravilla tecnológica que suponen los smarphones, tan capaces de conectarnos con nuestra familia para una llamada cariñosa, como para controlar el funcionamiento de un nanosatélite.

La popularidad de estos ordenadores de bolsillo ha hecho que se desarrollen aplicaciones para los usos más inverosímiles. La parte desagradable es que la popularidad también ha atraído a las empresas de publicidad, los recopiladores de datos para su venta a usuarios de aplicaciones de explotación de Big Data o simplemente a los fabricantes de malware con los propósitos más diversos.

Pero ¿qué pasa en la guerra? Existen smartphones especialmente diseñados para la guerra. Resistentes a los impactos físicos, al agua y la humedad, con baterías de larga duración, comunicaciones cifradas y otras características especialmente diseñadas para formar

redes seguras que permitan la circulación de información, transmisión de órdenes, geoposicionamiento o uso de aplicaciones de una forma segura sin interferencias del enemigo.

Pero estos sistemas son caros, y al fin y al cabo, cada elemento humano que participa en una contienda viene de su casa equipado de serie con un smartphone. Hoy nadie va a la guerra sin llevarse el teléfono para seguir *whasapeando* con Purita, enviarle fotos a su madre o poder seguir los resultados de su equipo de fútbol y eso sin contar el entretenimiento que supone leer los memes que nos envía ese amigo pelmazo conocedor de todas las fuentes de estupideces de la red. Y esto es malo: malo para las operaciones y malo para la seguridad.

Para empezar, un montón de información que debería permanecer discreta se convierte en pública a través de las redes sociales. Desde la ubicación o intenciones de una unidad incluido su geoposicionamiento a través de metadatos de fotos enviadas a familia y amigos en retaguardia a la difusión de imágenes que pueden llegar a contradecir, obstaculizar o destrozar la política informativa de la organización, por no hablar de su efecto sobre la moral de la retaguardia.

Pero podemos continuar por la amenaza que supone para una unidad implicada en el curso de operaciones militares, la introducción, con esos teléfonos privados, de software espía que puede dedicarse a recopilar aún más información de la que su impudente usuario envía a sus cuentas en redes sociales. Detalles como la agenda de contactos, las comunicaciones o imágenes y sonidos captados mediante el uso fraudulento de los sensores del teléfono pueden convertir a cualquiera de estos dispositivos en el mejor aliado del enemigo.

Ni que decir tiene que el uso de estos dispositivos privados para establecer una red de comunicaciones en la unidad, establecería una jerarquía y un mapa claro de su funcionamiento para uso y disfrute del enemigo de una forma casi tan cómica como las llamadas de Gila al enemigo.

Pues para dar un paso más hacia un escenario completamente surrealista imaginemos que tenemos la posibilidad de instalar una aplicación que funciona como un calculador de tiro para la pieza de artillería más popular de nuestro alegre ejército, que reduce el cálculo de los parámetros de disparo de varios minutos a quince segundos. Esto ha ocurrido en la Guerra del Donbáss, entre Ucrania y los rebeldes pro-rusos. Los resultados han sido que si bien el conjunto de las unidades de artillería ha sufrido unas pérdidas del 50% de las piezas, las unidades dotadas con piezas del modelo D-30 de 122mm. para el que se desarrolló la aplicación, han sufrido unas pérdidas del 80% de las piezas.

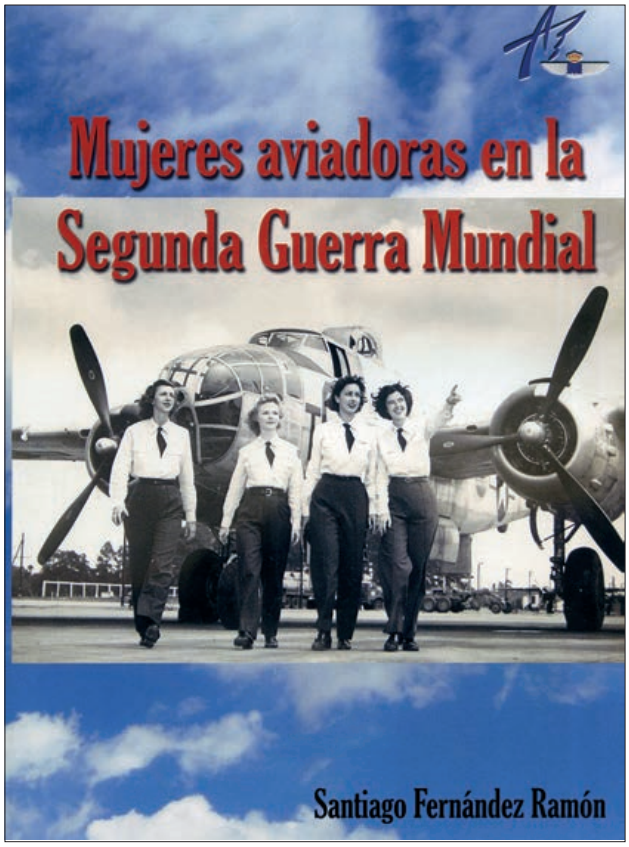
Ante la sugerencia de que la aplicación pueda estar infectada con un malware que pase información directamente a las unidades enemigas que realizan fuego contrabatería, la reacción del ejército ucraniano ha sido simplemente negar la mayor. Tal cosa "no puede" haber sucedido, la distribución de la aplicación es segura y en general somos más listos que el enemigo, como ocurre siempre en todos los bandos de todas las guerras si nos atenemos a los comunicados oficiales. Pero las matemáticas son una ciencia insidiosa y tozuda y cualquiera que quiera usar la cabeza para algo más que cortarse el pelo sabe que las casualidades no existen. •

Las páginas consultadas como fuentes para estas reseñas están recopiladas en la siguiente dirección: https://del.icio.us/rpla/raa863

Bibliografía

210. MUJERES AVIADORAS EN LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL. Santiago Fernández Ramón. Volumen de 303 páginas de 21x29,7cm. Editado por la Asociación de Amigos del Museo del Aire. Museo de Aeronáutica y Astronáutica, Autovía A-5, Km 10,500, 28024 Madrid. Año 2016. http://www.aama.es

El papel de las mujeres en la II Guerra Mundial y, sobre todo, en las Fuerzas Armadas de varios países sigue siendo desconocido para gran parte de la opinión pública. Su trabajo se centró primordialmente en tareas auxiliares pero cruciales para la logística de la guerra. Las fábricas de aviones se nutrieron de mujeres para reparar y producir piezas del motor y del fuselaje de los aparatos y procesaron munición peligrosa en muchos casos. Además realizaron tareas de inteligencia, observación meteorológica, operadoras de radio, descifrado mensajes, foto interpretación, enfermería, administración, traducción, etc. Hubo un considerable número de mujeres que llevaron a cabo misiones como piloto, navegante o mecánico de vuelo. Es cierto que la mayoría de ellas no participó en acciones directas de guerra, excepto las aviadoras rusas, pero su actuación fue importantísima en el campo logístico ya que fueron las principales encargadas del traslado de los aviones desde las fábricas a las bases aéreas y a los centros de mantenimiento. El autor ha estructurado su trabajo dividiéndolo en varias partes que corresponden a países combatientes. Reino Unido. En 1938 la British Airways funda la ATA (Air Transport Auxiliary) para la creación de un grupo de pilotos civiles que podrían ser utilizados al servicio de su país, transportando aviones de guerra de las fábricas a las unidades operativas y retornando aviones para su reparación o mantenimiento. El número total de pilotos fue de 1124, masculinos y femeninos, de ellos 173 (16 mujeres) perdieron la vida. Al finalizar la guerra ATA había volado 414.984 horas y transportado más de 309.000 aviones de todo tipo. En la ATA volaron pilotos de hasta veintiocho naciones. Estados Unidos. Después del ataque japonés a Pearl Harbour se aprobó la formación del Women Auxiliary Ferrying Squadron (WAFS) para transportar aviones entre las fábricas y las bases, remolque de planeadores y de blancos para el tiro de la aviación y la artillería. Jacqueline Cochran, a semejanza de la ATA, dirigió la Women Flying Training Detachment (WFTD) para la formación de mujeres piloto. En octubre de 1943 se formó la Women Flyinf Service Pilots (WFSP) de la unión de las otras dos. Durante estos programas se presentaron más de 25.000 mujeres de las que se aceptaron 1.830, de las cuales 1.074 más las 28 de WAFS se incorporaron al servicio y el resto permanecieron en reserva. A su disolución las mujeres piloto habían volado en 77 tipos de aviones y efectuado 12.650 transportes de aviones y 38 de ellas perdieron la vida en acto de servicio. En los archivos de la Texas Woman's University se conservan las fichas de más de mil mujeres que volaron en el WASP. Se mencionan otras mujeres que desempeñaron otros cometidos y las de la Civil Air Patrol, creada para el control de fronteras, vigilancia de costas, mensajería y servicios. Realizó más de 500.000 horas de vuelo, hundió al menos dos submarinos alemanes y contribuyó al salvamento de supervivientes de accidentes en tierra y el mar. Unión Soviética. Único país que utilizó a las mujeres aviadoras en misiones de guerra. La encargada de organizar las fue una famosa aviadora Marina Raskova. Se formaron tres regimientos: uno de caza, otro de bombardeo ligero y otro de bombardeo nocturno. Cada regimiento constaba de 400 mujeres aproximadamente. Algunas de estas aviadoras se incorporaron a unidades con hombres. Estos regimientos volaron más de 300.000 misiones, produjeron treinta y tres Héroes de la Unión Soviética y al menos dos ases del aire con más de diez derribos cada una. Rumanía. Las mujeres piloto rumanas formaron parte de un Escuadrón Sanitario, conocido como Escuadrón Blanco, que dedicó sus esfuerzos a la atención médica a los soldados heridos transportando medicinas y material sanitario, y trasladando heridos desde el frente a los hospitales de retaguardia. La artífice de la creación de esta unidad con pilotos femeninos fue la princesa Marina Stirbey. Alemania. Al menos cinco mujeres piloto trasportaron aviones durante la guerra, más de 60 fueron reclutadas como instructoras de vuelo sin motor y de planeadores y, ya en 1945, el 30 % de los mecánicos eran mujeres. Casi todos los registros de las mujeres piloto alemanas se perdieron por los bombardeos y por su destrucción por la Luftwaffe al final de la guerra. Figuran breves biografías de algunas aviadoras: 41 británicas, 1 australiana, 5 canadienses, 1 chilena, 3 holandesas, 2 neozelandesas, 3 polacas y 2 sudafricanas, 66 norteamericanas, 29 rusas, 10 rumanas y 11 alemanas.



App Revistas de Defensa

Nuestro fondo editorial en formato electrónico para dispositivos Apple y Android

Disponible en el App Store

Disponible en Google play

La aplicación, REVISTAS DE DEFENSA, es una herramienta pensada para proporcionar un fácil acceso a la información de las publicaciones periódicas editadas por el Ministerio de Defensa, de una manera dinámica y amena. Los contenidos se pueden visualizar "on line" o en PDF, así mismo se pueden descargar los distintos números: Todo ello de una forma ágil, sencilla e intuitiva.

La app REVISTAS DE DEFENSA es gratuita y está disponible en las tiendas Google Play y en App Store.

WEB

Catálogo de Publicaciones de Defensa

Nuestro Catálogo de Publicaciones de Defensa, a su disposición con más de mil títulos

http://publicaciones.defensa.gob.es/

La página web del Catálogo de Publicaciones de Defensa pone a disposición de los usuarios la información acerca del amplio catálogo que compone el fondo editorial del Ministerio de Defensa. Publicaciones en diversos formatos y soportes, y difusión de toda la información y actividad que se genera en el Departamento.

LIBROS

Incluye un fondo editorial de libros con más de mil títulos, agrupados en varias colecciones, que abarcan la gran variedad de materias: disciplinas científicas, técnicas, históricas o aquellas referidas al patrimonio mueble e inmueble custodiado por el Ministerio de Defensa.

REVISTAS

El Ministerio de Defensa edita una serie de publicaciones periódicas. Se dirigen tanto al conjunto de la sociedad, como a los propios integrantes de las Fuerzas Armadas. Asimismo se publican otro grupo de revistas con una larga trayectoria y calidad: como la historia, el derecho o la medicina.

CARTOGRAFÍA Y LÁMINAS

Una gran variedad de productos de información geográfica en papel y nuevos soportes informáticos, que están también a disposición de todo aquel que desee adquirirlos. Así mismo existe un atractivo fondo compuesto por más de trescientas reproducciones de láminas y de cartografía histórica.

Archivo Histórico del Ejército del Aire (AHEA)

recoger, conservar y difundir

Los cerca de 7.000 metros lineales de documentación que se custodian en el AHEA constituyen una fuente de primer orden para los estudios sobre la historia de la aeronáutica española y sobre el Ejército del Aire en todos sus aspectos. Los fondos depositados están abiertos a la consulta por investigadores, aficionados a la aeronáutica o particulares con un sencillo trámite. El AHEA acepta donaciones de documentos y material gráfico de propiedad privada relacionado con la aeronáutica o el Ejército del Aire.

Avenida de Madrid, 1 - Telf. 91 665 83 40 - e-mail: ahea@ea.mde.es
Castillo Villaviciosa de Odón
28670 VILLAVICIOSA DE ODON. MADRID